

國立臺灣體育運動大學
National Taiwan University of Physical
Education and Sport
運動健康科學學系碩士班
碩士學位論文

運動貼紮對肩盂關節夾擠現象與
肩帶肌肉活性之影響

THE EFFECT OF KINESIO TAPING ON SHOULDER
IMPINGMENT SYNDROM AND SHOULDER GIRDLE
MUSCLES ACTIVITY



研究生：石雅智 撰

指導教授：洪 暉 博士

中華民國 102 年 7 月

論文名稱：運動貼紮對肩關節夾擠時旋轉肌袖活動力量與肌肉損傷恢復之影響

總頁數：187

院校所組別：國立臺灣體育運動大學運動健康科學系暨碩士班

畢業時間及提要別：一〇一學年度第二學期碩士論文題要

研究生：石雅智

指導教授：洪 暉博士

中文摘要

研究背景：過頂投擲運動員常見因錯誤的投擲動作與過度訓練，引起肩關節前後側肌力不平衡，造成肩胛肱骨間的律動異常，使肩峰下空間減小，導致肩關節夾擠症候群現象，嚴重者甚至會引發肩盂唇上方病變，影響投擲表現。近年來運動貼布廣泛運用在運動場上，主要可放鬆活性過強肌肉，以減緩疼痛刺激，給予肌肉組織保護性的效果，避免運動傷害。本研究探討在肩關節夾擠患者中，若能於投擲過程中之上臂捲曲期及加速期增加肩關節穩定性，加強下斜方肌、前鉅肌，並放鬆上斜方肌，對肩峰下空間的影響。**研究方法：**招募棒球專長男性 15 名與健康大專男性 16 名，使用複合式肩關節貼紮，分別從事有或無肌內效貼布運動測試，使用等速肌力測試儀將肩關節固定在 0°、30°、60°進行 35%、55%、100% 的肩胛平面外展的運動測試。採集等長收縮的肌肉扭力峰值變化，並運用超音波探測肩峰下空間距離改變、以肌肉電位訊號儀採集上斜方肌、下斜方肌、前鉅肌之肌電訊號。探討肌內效貼布對改善肩關節夾擠症候群的影響。**研究結果：**上斜方肌肌肉活化率經肌內效貼紮前後相較，在健康對照組 55%-0°（輸出力量-外展角度）作用下活性顯著增加，棒球專長組在 55%-0° 與 100%-0° 時顯著降低。健康對照組在手臂 30°-60° 上抬期間，上斜方肌經貼紮後無顯著性差異，棒球專長組在 35% 力量輸出時顯著提升，但 55% 力

量輸出時顯著被抑制。在 60°-0° 上臂下放期間健康對照組 55%力量輸出時，上斜方肌活性顯著被降低；棒球專長組在 100% 力量輸出時上斜方肌活性顯著被提升。下斜方肌與前鉅肌活性在兩組間皆無顯著性差異。肌肉功能比值方面，健康對照組貼紮後上斜方肌/下斜方功能比在 35%-0° 與 55%-0° 時顯著提升，棒球專長組在 55%-0° 功能比值顯著降低；其餘各輸出力量-外展角度在兩組間無顯著差異。上斜方肌/前鉅肌功能比在健康對照組 100%-0° 顯著提升；其餘各輸出力量-外展角度在兩組間無顯著差異。兩組間貼紮後的下斜方肌/前鉅肌功能比值相較於貼紮前各輸出力量-外展角度皆無顯著差異。健康對照組在 35%-30°、55%-0°與 60°、100%-0° 的輸出力量-外展角度於肩峰下空間達顯著性增加，棒球專組則無顯著性差異。肩峰下空間變化在兩組間皆各輸出力量-外展角度作用皆無顯著性差異。**結論：**肌內效貼布對上斜方肌肉活性影響較為顯著，可以在短時效性內改變肌電活性較大的專項運動員之功能性作用。但對於健康族群的作用機制可能會與受過訓練專項運動有所差異，貼布會刺激肌電活性相較於專項運動員弱的上斜方肌群，進而誘使肩峰下空間增加。

關鍵字：肌內效貼布、過頂投擲運動、肩峰下空間、肌電訊號。

Abstract

Background: Overhead throwing athletes common due to wrong throwing movement and overtraining, causing muscle imbalance around the side of the shoulder joint, causing abnormalities rhythm between scapular and humeral, the subacromial space decreases, resulting in the phenomenon of shoulder impingement syndrome, serious even lead to superior labral anterior posterior effect throwing performance. In recent years sports taping widely used on the sports arena, mainly to relax over-activity muscles to relieve pain stimulation, giving the muscle tissue a protective effect, avoid exercise injuries. This study investigated the patients with shoulder impingement, if on the process of throwing arm cocking and accelerated phase increased shoulder stability, enhance lower trapezius, serratus anterior muscle contraction and relaxation the upper trapezius muscle contractility , whether an impact on the subacromial space or not? **Methods:** Recruited 15 baseball player male and 16 health college males from National Taiwan University of Physical Education and Sport, use of composite shoulder taping were engaged with or without kinesio taping exercise testing, the use of shoulder isokinetic dynamometer will be fixed at 0°, 30°, 60° for 35%, 55%, 100% of the scapular plane abduction exercise test. Collected isometric muscle peak torque changes and use of ultrasound detected acromion head distance changed, use of muscle action potential signal analyzer collected upper trapezius, lower trapezius, and serratus anterior muscle EMG. Discussion kinesio taping to improve the impact of shoulder impingement syndrome. **Result :** After taping, the activity

ratio of upper trapezius significantly increase in 55%-0° (output power-abduction angle) of health group. In baseball group, the activity of upper trapezius significantly decrease in 55%-0° and 100%-0° after tapping. There was no difference for the activity ratio of upper trapezius when the arm was elevation for 30°-60° of health group, there was significantly increase in 35% output power of baseball group, but decrease at 55% output power. The activity of upper trapezius was significantly decrease when the arm was downward for 60°-0° in 55% output power of health group, and it was significantly increase in 100% output power of baseball group. There were no difference among lower trapezius and serratus anterior activity between groups. In upper trapezius and lower trapezius muscle function ratio, it was significantly increased in 35%-0° and 55%-0° after tapping in health group. However, it was significantly decreased for 55%-0° in baseball group. There were no difference between every output power-abduction angle among groups. The upper trapezius/serratus anterior function ratio were significantly increased in 100%-0° in health group, it was no difference between every output power-abduction angle among groups. After kinesio tapping lower trapezius/serratus anterior muscle function ratio compared to before taping the output power - abduction angle were no significant differences between groups. 35% -30°, 55% -0° and 60°, 100% -0° of output power - abduction angle acting on the acromion head distance were significant increase in the healthy group, there was no significant difference in baseball groups. Acromion head distance variation for each output power - abduction angle effect were no significant differences between the two groups. **Conclusion:** Kinesio Tapping for upper trapezius muscle activity have more significant

impact that can changed EMG activity larger within a short time of the athlete's functional effect. However, the mechanism of action for the health of groups might be different trained Specific Athletic, tapping would stimulate muscle activity compared to the special athletes weak upper trapezius and thus inducing an increase s acromion head distance.

Keywords: Kinesio Tapping, overhead throwing exercise, acromion head distance, EMG

謝誌

寫到謝誌時也表示碩士學位生涯準備告一段落了，首先感謝我的家人一路上無條件的支持與鼓勵，謝謝爸媽讓我無後顧之憂地專心研究。再者，由衷感謝指導我的洪暉老師，總是要花費比其他學生多的時間、精力與耐心來教導我每一件研究上該學會的事物，更教導我許多做人處事的道理。此外，也非常感謝張振崗老師、巫錦霖老師、邱彥成老師及方世華老師每周撥冗參與 Meeting，從不同的學術角度給予我在研究上不同的建議。以及徐孟達老師，在論文計畫與學位口試時，細心給予我許多寶貴意見與改善的方法，因有各位老師的建議始能完成這本碩士學位論文。

洪家幫的欣樺、韋靜、君瑋學姊和家成學長與我最愛的陳儀學姊，謝謝你們從我對研究一無所知的時候，帶著我學習每一個實驗的細節，讓我可以完成自己的實驗。也感謝實驗夥伴軒濤，沒有你這實驗無法順利完成。還有昆樺、鈺雯、耀鴻，謝謝你們這些日子來對實驗上的協助。這段日子，感謝慧心姊、玉芳姊與佩玉姊，無時無刻在旁給予關懷與鼓勵，並在實驗上給予全力的幫助。一路與我相伴的唯甄、胡微翊、芳生、玫蕙姊、志暉學長、名穗時時的叮嚀、亭妤與碩士 99 級的每位同學、雅瑀、淳方、伊甯、忠志、碩一時期報 paper 共患難的芳喬，你們總是在我最需要幫助與安慰時在我身邊。若沒有你們，我也無法堅持到最後，對你們有萬分的感謝。

最後，感謝參與實驗的 32 位受試者，若沒有你們的賣力與配合，這是一個永遠無法完成的實驗。

中華民國 102 年 8 月

石雅智 敬上

目 錄

中文摘要	I
ABSTRACT.....	III
謝 誌	VI
目 錄	VII
表 目 錄	IX
圖 目 錄	IX
第 壹 章 緒 論	1
第一節 研究背景	1
第二節 研究目的	3
第三節 研究假設	3
第 貳 章 文 獻 探 討	4
第一節 肩關節活動與傷害	4
第二節 肩關節功能障礙與慢性損傷	11
第三節 貼布效應	17
第四節 超音波應用在肩峰下空間夾擠症候群	20
第五節 本章總結	23
第 參 章 研 究 方 法	25
第一節 實驗對象	25
第二節 實驗程序	26
第三節 肌電訊號分析	32
第四節 資料處理與統計分析	32

第肆章 實驗結果	33
第一節 受試者基本資料	33
第二節 肌電訊號變化	34
第三節 超音波肩峰下空間變化	128
第伍章 研究討論	148
第一節 肩胛骨運動障礙與肩峰夾擠症候群肌電訊號 影響	148
第二節 肌內效貼紮影響肌肉活性與影響效果之因素	152
第三節 肌內效貼紮對肩峰下空間的影響	156
第四節 本章總結	161
第陸章 結論與未來研究建議	162
中文參考文獻	163
英文參考文獻	164
附錄一、受試者同意書	176
附錄二、貼紮流程圖	184

表目錄

表 1	受試者基本資料	33
表 2	上斜方肌 EMG 改變百分比變化	35
表 3	下斜方肌 EMG 改變百分比變化	36
表 4	前鉅肌 EMG 改變百分比變化	37
表 5	上斜方肌 EMG 角度變化改變	66
表 6	下斜方肌 EMG 角度變化率	67
表 7	前鉅肌 EMG 角度變化率	68
表 8	上斜方肌/下斜方肌 EMG 變化改變	97
表 9	上斜方肌/前鉅肌 EMG 變化改變	98
表 10	下斜方肌/前鉅肌 EMG 變化改變	99
表 11	肩峰下空間變化改變	128
表 12	肩峰下空間角度變化改變率	138

圖目錄

圖 1	棒球投擲分期	8
圖 2	肩關節損傷發展歷程	24
圖 3	實驗流程	26
圖 4	肩胛平面定義	28
圖 5	肩鎖關節超音波採樣位置	31
圖 6	肩峰下撞擊的動態評估採樣位置	31
圖 7	上斜方肌 35%力量輸出時肩胛平面外展 0°EMG 改變變化	38
圖 8	上斜方肌 35%力量輸出時肩胛平面外展 30°EMG 改變變化	39

圖 9	上斜方肌 35%力量輸出時肩胛平面外展 60°EMG 改變變化	40
圖 10	上斜方肌 55%力量輸出時肩胛平面外展 0°EMG 改變變化	41
圖 11	上斜方肌 55%力量輸出時肩胛平面外展 30°EMG 改變變化	42
圖 12	上斜方肌 55%力量輸出時肩胛平面外展 60°EMG 改變變化	43
圖 13	上斜方肌 100%力量輸出時肩胛平面外展 0°EMG 改變變化	44
圖 14	上斜方肌 100%力量輸出時肩胛平面外展 30°EMG 改變變化	45
圖 15	上斜方肌 100%力量輸出時肩胛平面外展 60°EMG 改變變化	46
圖 16	下斜方肌 35%力量輸出時肩胛平面外展 0°EMG 改變變化	47
圖 17	下斜方肌 35%力量輸出時肩胛平面外展 30°EMG 改變變化	48
圖 18	下斜方肌 35%力量輸出時肩胛平面外展 60°EMG 改變變化	49
圖 19	下斜方肌 55%力量輸出時肩胛平面外展 0°EMG 改變變化	50
圖 20	下斜方肌 55%力量輸出時肩胛平面外展 30°EMG 改變變化	51
圖 21	下斜方肌 55%力量輸出時肩胛平面外展 60°EMG 改變變化	52

圖 22	下斜方肌 100%力量輸出時肩胛平面外展 0°EMG 改變變化	53
圖 23	下斜方肌 100%力量輸出時肩胛平面外展 30°EMG 改變變化	54
圖 24	下斜方肌 100%力量輸出時肩胛平面外展 60°EMG 改變變化	55
圖 25	前鉅肌 35%力量輸出時肩胛平面外展 0°EMG 改變變化	56
圖 26	前鉅肌 35%力量輸出時肩胛平面外展 30°EMG 改變變化	57
圖 27	前鉅肌 35%力量輸出時肩胛平面外展 60°EMG 改變變化	58
圖 28	前鉅肌 55%力量輸出時肩胛平面外展 0°EMG 改變變化	59
圖 29	前鉅肌 55%力量輸出時肩胛平面外展 30°EMG 改變變化	60
圖 30	前鉅肌 55%力量輸出時肩胛平面外展 60°EMG 改變變化	61
圖 31	前鉅肌 100%力量輸出時肩胛平面外展 0°EMG 改變變化	62
圖 32	前鉅肌 100%力量輸出時肩胛平面外展 30°EMG 改變變化	63
圖 33	前鉅肌 100%力量輸出時肩胛平面外展 60°EMG 改變變化	64
圖 34	上斜方肌 35%力量輸出時肩胛平面外展 0°-30° EMG 改變變化率	69

圖 35	上斜方肌 35%力量輸出時肩胛平面外展 30°-60°	
	EMG 改變變化率	70
圖 36	上斜方肌 35%力量輸出時肩胛平面外展 60°-0°	
	EMG 改變變化率	71
圖 37	上斜方肌 55%力量輸出時肩胛平面外展 0°-30°	
	EMG 改變變化率	72
圖 38	上斜方肌 55%力量輸出時肩胛平面外展 30°-60°	
	EMG 改變變化率	73
圖 39	上斜方肌 55%力量輸出時肩胛平面外展 60°-0°	
	EMG 改變變化率	74
圖 40	上斜方肌 100%力量輸出時肩胛平面外展 0°-30°	
	EMG 改變變化率	75
圖 41	上斜方肌 100%力量輸出時肩胛平面外展 30°-60°	
	EMG 改變變化率	76
圖 42	上斜方肌 100%力量輸出時肩胛平面外展 60°-0°	
	EMG 改變變化率	77
圖 43	下斜方肌 35%力量輸出時肩胛平面外展 0°-30°	
	EMG 改變變化率	78
圖 44	下斜方肌 35%力量輸出時肩胛平面外展 30°-60°	
	EMG 改變變化率	79
圖 45	下斜方肌 35%力量輸出時肩胛平面外展 60°-0°	
	EMG 改變變化率	80
圖 46	下斜方肌 55%力量輸出時肩胛平面外展 0°-30°	
	EMG 改變變化率	81
圖 47	下斜方肌 55%力量輸出時肩胛平面外展 30°-60°	
	EMG 改變變化率	82

圖 48	下斜方肌 55%力量輸出時肩胛平面外展 60°-0°	
	EMG 改變變化率	83
圖 49	下斜方肌 100%力量輸出時肩胛平面外展 0°-30°	
	EMG 改變變化率	84
圖 50	下斜方肌 100%力量輸出時肩胛平面外展 30°-60°	
	EMG 改變變化率	85
圖 51	下斜方肌 100%力量輸出時肩胛平面外展 60°-0°	
	EMG 改變變化率	86
圖 52	前鉅肌 35%力量輸出時肩胛平面外展 0°-30°	
	EMG 改變變化率	87
圖 53	前鉅肌 35%力量輸出時肩胛平面外展 30°-60°	
	EMG 改變變化率	88
圖 54	前鉅肌 35%力量輸出時肩胛平面外展 60°-0°	
	EMG 改變變化率	89
圖 55	前鉅肌 55%力量輸出時肩胛平面外展 0°-30°	
	EMG 改變變化率	90
圖 56	前鉅肌 55%力量輸出時肩胛平面外展 30°-60°	
	EMG 改變變化率	91
圖 57	前鉅肌 55%力量輸出時肩胛平面外展 60°-0°	
	EMG 改變變化率	92
圖 58	前鉅肌 100%力量輸出時肩胛平面外展 0°-30°	
	EMG 改變變化率	93
圖 59	前鉅肌 100%力量輸出時肩胛平面外展 30°-60°	
	EMG 改變變化率	94
圖 60	前鉅肌 100%力量輸出時肩胛平面外展 60°-0°	
	EMG 改變變化率	95

圖 61	上斜方肌/下斜方肌 35%力量輸出時肩胛平面 外展 0°肌肉功能比值	101
圖 62	上斜方肌/下斜方肌 35%力量輸出時肩胛平面 外展 30°肌肉功能比值	102
圖 63	上斜方肌/下斜方肌 35%力量輸出時肩胛平面 外展 60°肌肉功能比值	103
圖 64	上斜方肌/下斜方肌 55%力量輸出時肩胛平面 外展 0°肌肉功能比值	104
圖 65	上斜方肌/下斜方肌 55%力量輸出時肩胛平面 外展 30°肌肉功能比值	105
圖 66	上斜方肌/下斜方肌 55%力量輸出時肩胛平面 外展 60°肌肉功能比值	106
圖 67	上斜方肌/下斜方肌 100%力量輸出時肩胛平面 外展 0°肌肉功能比值	107
圖 68	上斜方肌/下斜方肌 100%力量輸出時肩胛平面 外展 30°功能比值	108
圖 69	上斜方肌/下斜方肌 100%力量輸出時肩胛平面 外展 60°肌肉功能比值	109
圖 70	上斜方肌/前鉅肌 35%力量輸出時肩胛平面外展 0°肌肉功能比值	110
圖 71	上斜方肌/前鉅肌 35%力量輸出時肩胛平面外展 30°肌肉功能比值	111
圖 72	上斜方肌/前鉅肌 35%力量輸出時肩胛平面外展 60°肌肉功能比值	112
圖 73	上斜方肌/前鉅肌 55%力量輸出時肩胛平面外展 0°肌肉功能比值	113

圖 74	上斜方肌/前鉅肌 55%力量輸出時肩胛平面外展 30°肌肉功能比值	114
圖 75	上斜方肌/前鉅肌 55%力量輸出時肩胛平面外展 60°肌肉功能比值	115
圖 76	上斜方肌/前鉅肌 100%力量輸出時肩胛平面外展 0°肌肉功能比值	116
圖 77	上斜方肌/前鉅肌 100%力量輸出時肩胛平面外展 30°肌肉功能比值	117
圖 78	上斜方肌/前鉅肌 100%力量輸出時肩胛平面外展 60°肌肉功能比值	118
圖 79	下斜方肌/前鉅肌 35%力量輸出時肩胛平面外展 0°肌肉功能比值	119
圖 80	下斜方肌/前鉅肌 35%力量輸出時肩胛平面外展 30°肌肉功能比值	120
圖 81	下斜方肌/前鉅肌 35%力量輸出時肩胛平面外展 60°肌肉功能比值	121
圖 82	下斜方肌/前鉅肌 55%力量輸出時肩胛平面外展 0°肌肉功能比值	122
圖 83	下斜方肌/前鉅肌 55%力量輸出時肩胛平面外展 30°肌肉功能比值	123
圖 84	下斜方肌/前鉅肌 55%力量輸出時肩胛平面外展 60°肌肉功能比值	124
圖 85	下斜方肌/前鉅肌 100%力量輸出時肩胛平面外展 0°肌肉功能比值	125
圖 86	下斜方肌/前鉅肌 100%力量輸出時肩胛平面外展 30°肌肉功能比值	126

圖 87	下斜方肌 / 前鉅肌 100% 力量輸出時肩胛平面外展 60° 肌肉功能比值	127
圖 88	35% 力量輸出下肩胛平面外展 0° 時 AHD 變化 ...	129
圖 89	35% 力量輸出下肩胛平面外展 30° 時 AHD 變化 .	130
圖 90	35% 力量輸出下肩胛平面外展 60° 時 AHD 變化 .	131
圖 91	55% 力量輸出下肩胛平面外展 0° 時 AHD 變化 ...	132
圖 92	55% 力量輸出下肩胛平面外展 30° 時 AHD 變化 .	133
圖 93	55% 力量輸出下肩胛平面外展 60° 時 AHD 變化 ...	134
圖 94	100% 力量輸出下肩胛平面外展 0° 時 AHD 變化 ...	135
圖 95	100% 力量輸出下肩胛平面外展 30° 時 AHD 變化	136
圖 96	100% 力量輸出下肩胛平面外展 60° 時 AHD 變化	137
圖 97	35% 力量輸出下肩胛平面外展 0°-30° 時 AHD 變化率	139
圖 98	35% 力量輸出下肩胛平面外展 30°-60° 時 AHD 變化率	140
圖 99	35% 力量輸出下肩胛平面外展 60°-0° 時 AHD 變化率	141
圖 100	55% 力量輸出下肩胛平面外展 0°-30° 時 AHD 變化率	142
圖 101	55% 力量輸出下肩胛平面外展 30°-60° 時 AHD 變化率	143
圖 102	55% 力量輸出下肩胛平面外展 60°-0° 時 AHD 變化率	144
圖 103	100% 力量輸出下肩胛平面外展 0°-30° 時 AHD 變化率	145

圖 104 100%力量輸出下肩胛平面外展 30° - 60° 時 AHD 變化率	146
圖 105 100%力量輸出下肩胛平面外展 60° - 0° 時 AHD 變化率	147

第壹章 緒論

第一節 研究背景

肩關節是人體中活動角度最大的複合式關節，肩關節主導了日常生活中上肢活動，肩關節會與肌肉系統產生協同作用發揮功能。在肩關節穩定肌群之中最重要的是旋轉肌袖 (rotator cuff muscle)。健康的人們在手臂上抬期間，肩胛骨 (scapular) 會微幅呈現上旋 (upward rotation)、後傾 (poster tilt)、內轉 (internal rotation, IR) 的角度，鎖骨 (clavicle) 與肱骨 (humeral) 會隨之上抬，且鎖骨會稍微回縮 (retraction)，肱骨頭會旋轉。夾擠症候群 (shoulder impingement syndrome, SIS) 患者的手臂上抬期間，肩胛骨會微幅呈現上旋、後傾角度減少、內轉的角度增加，鎖骨與肱骨會隨之上抬幅度更大，而使肩峰下空間 (acromio-humeral distance, AHD) 變少。

肩部疼痛是過頂投擲 (overhead throwing) 運動員最常見的運動傷害之一，若運動傷害持續惡化，則會影響運動表現。旅外投手王建民即因肩部不適，而終止一切訓練及比賽，所損失之經濟效應與健康狀況極為龐大。而現今研究中，大多認同肩部不適所造成的主要原因為肩關節夾擠症候群，其所引發的機轉乃因於肩胛骨運動產生功能性障礙，前後側肌力不平衡而漸演變成肩峰下空間狹隘，產生機械性夾擠，喪失手臂日常生活功能。

近年來利用運動貼紮來預防及改善運動傷害已經是常見的技術手法，傳統貼布主要是以壓迫痛處或固定關節活動

角度來減低傷害發生機率或控制疼痛刺激，亦可藉由與皮膚的接觸來改善本體感覺 (Callaghan, 1997; Simoneau, Degner, Kramper, & Kittleson, 1997)。1973 年日本學者 Kase 發明肌內效貼布 (Kinesio tape)，訴求貼布能夠消除組織腫脹、減緩痙攣現象、抑制肌肉疼痛感覺，以及預防運動傷害的發生。有學者指出，肌內效貼布可能可以提起發炎軟組織的上方筋膜，增加皮下空間，加速血液循環，使組織有更多休息時間並幫助恢復，而貼布與皮膚的接觸可提供感覺神經接收刺激，以促進或抑制動作 (Chang, Wang, Chou, & Cheng, 2012; Kase & Hashimoto, 1997; Kase, Hashimoto, Okane, & Association, 2003; Simsek, 2013)。

過去研究大多針對單一條肌肉貼紮的技術探討貼紮後對肩夾擠症候群的疼痛改變影響，較少有人針對肩關節進行複合式貼紮，並探討肩峰下空間改變的文獻。故本研究使用複合式肩關節貼紮後比較上肢肌肉運動中對肩峰下空間距離、肩部肌肉活性，觀察肌內效貼布是否會改善肩關節夾擠症候群情況。

第二節 研究目的

- 一、探討運動貼紮前、後對不同角度下與不同力量輸出下肩峰下空間距離之影響。
- 二、探討運動貼紮前、後對旋轉肌袖不同角度下與不同力量輸出之肌電圖活性變化、肌肉電訊號功能性比值之影響。

第三節 研究假設

- 一、假設運動貼紮後能增加肩峰下空間距離，並給予正向之影響作用。
- 二、假設運動貼紮後會改變旋轉肌袖之肌電圖活性變化、可減少肩胛骨位移角度、平衡肌肉功能性比值。

第貳章 文獻探討

第一節 肩關節活動與傷害

肩關節與周邊肌肉系統協調作用主導了人體各式各樣的日常活動，尤其在過頂投擲運動員身上，肩關節靈活度更影響了投球表現，但往往因為不正確的投球姿勢與不適當的訓練，造成肩部疼痛而降低運動表現。

一、肩關節結構與作用

(一) 關節結構與肌肉組織

肩關節主要由肩胛骨、肱骨與鎖骨所組成，活動時盂肱關節 (glenoid humeral joint, GH joint)、肩峰鎖骨關節 (acromioclavicular joint, AC joint) 以及胸鎖關節 (sternoclavicular joint, SC joint)，彼此相互協調產生作用，始能完成肩關節的活動。

除了骨骼系統外，還須有肌肉系統共同作用始能發揮功能，之中最重要的是旋轉肌袖群。健康的人們在手臂上抬期間，肩胛骨會微幅呈現上旋、後傾、內轉的角度，鎖骨與肱骨會隨之上抬，鎖骨會稍微回縮，且肱骨頭會旋轉。人體中各部位的肌肉活動都是相互拮抗輔助而形成。以肩胛骨為例，上斜方肌 (upper trapezius, UT)、下斜方肌 (lower trapezius, LT)、中前鉅肌 (medium serratus anterior, MSA)、下前鉅肌 (lower serratus anterior, LSA) 的協同作用可以帶動肩胛骨的上旋；中斜方肌 (medium trapezius,

MT)、菱形肌 (rhomboids)、提肩胛 (levator scapulae)、胸小肌 (pectoralis minor) 會在此時與前述上旋肌群產生相互拮抗之下旋力矩，三角肌 (deltoideus) 與棘上肌 (supraspinatus) 在收縮時或肱骨在上舉動作時，也會對肩胛骨產生下旋力矩 (torque) (Escamilla & Andrews, 2009)。肩關節肌群共同作用 (coactivation)，夾擠患者在肩關節活動至 0° - 30° 時，肩胛下肌與棘上/下肌協同作用降低，且中三角肌活性增加，肱骨上抬 30° - 60° 時棘上肌、肩胛下肌協同作用降低，上抬至 90° - 120° 時肩胛下肌、棘上肌/棘下肌的協同作用增加。肩關節上舉 0° - 60° 時，上斜方肌與前鉅肌則是在肩關節上抬動作初期提供必要的旋轉合力 (rotatory force couple) 使肩胛骨產生上旋動作 (upper rotation) (Smith, Sparkes, Busse, & Enright, 2009)。

(二) 韌帶與滑液囊

主要韌帶有盂肱韌帶 (glenoid humeral ligaments, GH ligaments) 與喙肱韌帶 (coracohumeral ligament, CC ligaments)。其中盂肱韌帶又由下方的肱骨橫韌帶 (inferior humeraltransverse ligaments)、中間的喙突肱骨韌帶 (middle coracohumeral ligament)、上方的喙突鎖骨韌帶 (superior coracoclavicular ligament) 三條韌帶組成，這幾條韌帶會協同維持肩關節穩定度。肩帶的穩定度除了有賴前述的韌帶將骨骼位置維持在一定的相對位置，肩帶的活動度同時也有賴肩關節囊的韌性與延展性，以及周遭的韌帶狀況而定；而且在不同位置及使力大小時，在韌帶之間會進行不同程度的交互作用。下盂肱韌帶 (inferior glenohumeral ligament, IGHL) 被視為肩部最重要的穩定韌帶，Turkel 等

人首次證明，前段的 IGHL 在 90°最大外展 (Meyer, Klouche, Bauer, Rousselin, & Hardy, 2011; Turkel, Panio, Marshall, & Girgis, 1981)、外旋 (Stefko, Tibone, Cawley, ElAttrache, & McMahon, 1997) 投擲位置時負責主要的向前穩定的作用，且會與喙肩弓 (coracoacromial arch) 發揮向下穩定的功能；喙肱韌帶則與盂肱韌帶共同發揮向上旋轉的限制功能 (Moorman, Warren, Deng, Wickiewicz, & Torzilli, 2011)。

二、肩關節肌肉肌電圖活性

肌電訊號 (electromyography, EMG) 與關節活動生物力學兩者可共同解釋肩胛骨穩定、移動及旋轉程度 (Phadke, Camargo, & Ludewig, 2009)。肩胛骨的動作控制改變包含延遲活化 (delayed activation) 和肌肉鈍化 (deactivation of muscle)，此情況會使肌肉無法及時徵召或到達維持關節活動角度穩定的活動，過度活動也可能產生動作控制改變 (Phadke et al., 2009)。

比較正常人及夾擠患者的斜方肌、中、下前鉅肌及三角肌，肩關節上抬角度介於 40°-100°時上斜方肌活性增加，肩關節上抬角度介於 70°-100°時前鉅肌活性降低 (Peat & Grahame, 1977)。夾擠患者雙側的中、下前鉅肌有延遲活化 (Wadsworth & Bullock-Saxton, 1997)，且中、下斜方肌肌肉活性亦有延遲活化的現象 (Cools, Erik E Witvrouw, Geert A Declercq, Lieven A Danneels, & Dirk C Cambier, 2003)。可看出肩關節夾擠症候群患者的前鉅肌、斜方肌的肌電活性較低，提升中、下前鉅肌與中、下斜方肌功能可能可以幫助改善疼痛或功能障礙 (Phadke et al., 2009)。

Reddy 和 Myers 等人分別做肩關節夾擠症候群與正常人的旋轉袖肌群的肌肉活性與肌肉協同作用研究發現，夾擠患者在手臂上抬 0° - 30° 時，三角肌及旋轉袖肌群活性降低，肩胛下肌與棘上肌或棘下肌協同作用減少、中三角肌活性增加。在手臂上抬 30° - 60° 時，棘下肌、肩胛下肌及中三角肌活性降低，棘上肌與肩胛下肌共同作用減少。Reddy 和 Myers 等人發現在手臂上抬 60° - 90° 時棘下肌活性降低，對肌肉協同作用則沒看見影響。在手臂上抬 90° - 120° 時，肌肉活性已無顯著性差異，而肩胛下肌與棘上肌或棘下肌的協同作用則增加 (Myers, Hwang, Pasquale, Blackburn, & Lephart, 2009; Reddy, Mohr, Pink, & Jobe, 2000)。

過去學者多認為中、下前鉅肌活性降低、中斜方肌、下斜方肌延遲活化會導致肩關節夾擠。增加上斜方肌肌力或活性的運動，對肩關節夾擠患者而言，會產生不良影響。肩關節夾擠患者肱骨頭上移量較多，且手臂上舉初期旋轉袖肌群活性較低。如果下斜方肌與上斜方肌反應相比太慢，上斜方肌可能成為過度活化，導致肩胛骨抬高，而非向上旋。這些活化模式的改變往往伴隨患者雙側慢性肌腱退化，且會支持神經肌肉機制的改變。這兩種肩膀活性模式改變，此運動障礙會關係到在中樞神經系統 (central nervous system, CNS) 錯誤的動作電位 (Cools, Declercq, Cambier, Mahieu, & Witvrouw, 2007; Cools, Witvrouw, Declercq, Danneels, & Cambier, 2003; Wadsworth & Bullock-Saxton, 1997)。

三、過頂投擲運動之肌動學

過頂投擲運動項目眾多，諸如棒球、網球、排球、羽球...等。常會因為反覆性的投擲或揮臂過程中，對肩關節囊內產生壓力而引發一連串疼痛。此處以棒球投手為例，可將投擲過程中上臂活動分為六個時期，分別為：準備期 (wind-up)、跨步期 (stride)、揮臂捲曲期 (arm cocking)、加速期 (arm acceleration)、減速期 (arm deceleration)、跟隨期 (follow-through)。

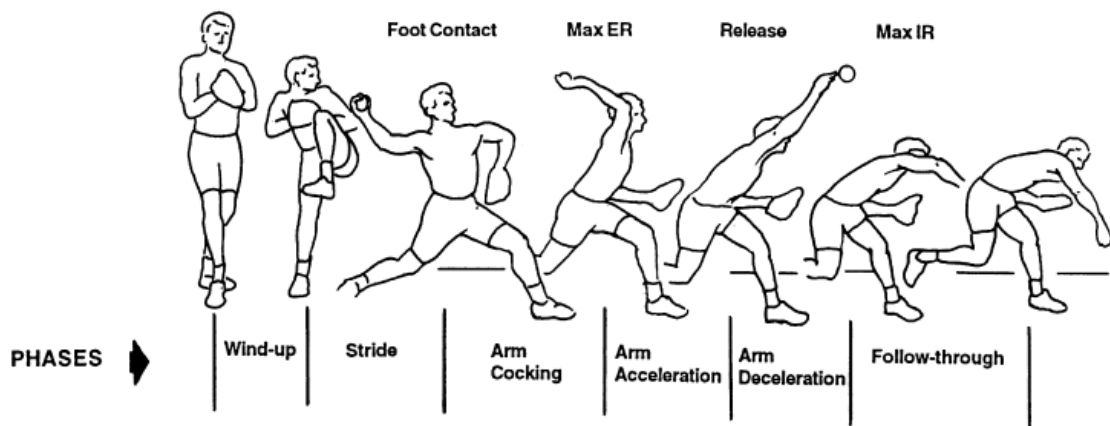


圖 1 棒球投擲分期

(Fleisig, Barrentine, Zheng, Escamilla, & Andrews, 1999)

當雙腳著地到無貼紮腳抬至最高點時並維持身體平衡時稱為「準備期 (wind-up)」，此時肩關節活動較少，上肢肌肉纖維活動招募也最少。

當最高點的無貼紮腳落至地面時稱為投擲「跨步期 (stride)」，肩關節會產生外展、水平外展與外旋的動作，肩胛骨向上旋轉、上提與內轉，此時上臂已開始承受負荷。此階段動員的肌肉群有三角肌、棘上肌、棘下肌、小圓肌

(Meister, 2000) 。最先做向心收縮的為三角肌幫助肱骨上抬產生外展動作，緊接著棘上肌開始做較多的向心收縮提供肩胛骨的穩定度。斜方肌與前鉅肌做向心收縮可提供肩胛骨穩定度，將夾擠風險降至最低。

當無貼紮腳觸碰到地面上，而上臂在最大外轉姿勢下稱為上臂「捲曲期 (arm cocking)」。此時全身承受最大負荷的關節為肩關節，故傷害在此時期最常見。當棘下肌、棘上肌、闊背肌、與小圓肌做向心收縮，使肱骨頭穩定在肩盂淺窩而不會過度向前位移；當胸大肌與肩胛下肌進行離心收縮，屬於上臂捲曲期後期，是接近最大外旋的姿勢 (Bast, Weaver, Perese, Jobe, Weaver, & Vangness, 2011)，肩胛下肌在此時有較大的肌肉活性，隨著揮臂角度增加肩胛下肌活性會逐漸下降，肩胛下肌力量降低是由於肩胛骨錯位或肩胛運動障礙所造成，可能會導致內轉夾擠加劇或上盂唇剝離 (effect of rotator cuff muscle) 。

當肩關節從最大外旋角度到球離手稱為上臂「加速期 (arm acceleration)」 (Bast et al., 2011; Escamilla, Fleisig, Barrentine, Andrews, & Moorman III, 2002) 。加速階段早期，上臂做外展、橫向伸展，是接近最大外旋的姿勢。此時幫助肩關節產生內轉動作的肌群有肩胛下肌、大圓肌、前鉅肌做向心收縮，肩胛下肌會協同輔助維持肱骨頭在淺窩 (glenoid) 裡，小圓肌、棘下肌與棘上肌延續捲曲期，同樣有較高的肌肉活性，幫助肱骨頭穩定 (Escamilla & Andrews, 2009) 。

當球投出之後，產生最大外旋的肩關節肌肉活性會開始降低稱之為上臂「減速期 (arm deceleration)」 (Escamilla,

Fleisig, Barrentine, Zheng, & Andrews, 1998) 。為了減少肩關節水平內收與內轉，棘下肌、小圓肌、大圓肌、後三角肌與前鉅肌開始進行離心收縮，上述幾條肌肉的合力偶會協助分散肩關節向前脫位的力量 (Escamilla & Andrews, 2009) 。當肩關節從最大內轉角度回到肩關節完全內收時稱為「跟隨期 (follow-through) 」，此時期上肢肌肉的活性降低許多，目前研究較少在此時期看見傷害。

第二節 肩關節功能障礙與慢性損傷

肩關節疼痛是現代人與專項運動員常見的慢性疼痛之一，好發率高達 14% ~ 36% 不等。常見的肇因有旋轉肌袖撕裂傷、肱二頭肌長頭病變、肩峰夾擠症候群、肩胛骨運動障礙、肩盂唇病變或撕裂傷、先天骨骼結構異常。在過頂的運動項目上，如棒球、排球、游泳、網球...等都可以看見此症狀。一項針對不同運動項目菁英選手的傷害調查中發現，在投擲運動、游泳、划船、籃球與排球項目之中，划船選手罹患肩夾擠症候群的比例高達 31.9%、游泳項目最低 12.3%，在 613 位受試者中有高達 41.6% 的運動員在運動生涯中一直飽受肩夾擠症候群困擾 (Mohseni-Bandpei, Keshavarz, Minoonejhad, Mohsenifar, & Shakeri, 2012)。

當胸大肌 (pectoralis major)、胸小肌過於強壯以及攣縮，加上背側菱形肌、中下前鉅肌、下斜方肌過弱時，此時會因胸、背部的肌肉力量的不平衡會產生肩胛骨前傾與外展。當肩胛骨前傾以及外展越來越嚴重時，使肩胛骨活動演化為肩胛障礙。再越來越嚴重的前傾、外展情況時會因為肌肉力量的大小以及是否有影響到前盂肱韌帶 (anterior glenohumeral ligament, AGHL)、後盂肱韌帶 (poster glenohumeral ligament, PGHL) 而有所不同。若因肩胛下肌的肌肉力量不足而無法穩固肩胛骨，使 AGHL 被拉扯變鬆、PGHL 被擠壓且重複損傷而增後產生攣縮，會讓擺臂動作中肱骨頭的旋轉軸中心產生位移，使肩胛骨內轉角度更不足，再加上會迫使手臂在外展外旋動作中拉扯二頭肌長頭肌腱，

此時期被稱為盂肱關節內轉不足。當 AGHL 被拉扯變鬆、PGHL 被擠壓且重複損傷而增厚產生攣縮等情況越來越嚴重時，擺臂動作中肱骨頭的旋轉軸中心產生的位移量更大，迫使手臂在外展外旋動作中更加拉扯二頭肌長頭肌腱，使肩盂唇被撕裂，此時稱為肩盂唇病變。反之，若因肩胛下肌肌肉力量足以穩固肩胛骨，且 AGHL 與 PGHL 沒有產生病變讓擺臂動作中肱骨頭的旋轉軸中心產生位移，此時會因為肩峰下空間更加狹小，而可能會在擺臂時肱骨頭與肱骨大粗隆提早撞擊到肩峰，將中、下斜方肌與菱形肌肌腱捲入而產生疼痛，被稱為內側肩關節夾擠 (internal impingement)。當內側夾擠更加嚴重時會使旋轉肌袖產生撕裂，產生旋轉肌袖肌肉力量的衰退。當旋轉肌袖肌肉力量的衰退更加嚴重時，會導致肌肉力量不足而產生肩關節內轉不足甚至是惡化成肩盂唇病變。

一、肩胛骨運動障礙 (scapular dyskinesis, SDYK)

正常人在肱骨上抬過程中，肩胛骨會呈上旋、內轉及後傾的動作，在肩夾擠患者的肩胛骨上旋及後傾角度會減少、內轉角度則會增加 (Phadke et al., 2009)。

Kibler and McMullen (2003) 等人將肩胛運動障礙 (scapular dyskinesis, SDYK) 分成四個等級，第一級為肩胛下角突出；第二型為肩胛內側緣突出；第三型為肩胛骨上緣提高且肩胛骨向前位移；第四型為兩側肩胛運動不對襯。過去研究指出在許多過頂及反覆性投擲運動員身上，常因為專長訓練而導致肩部前、後側肌肉力量產生不平衡現象，這種不平衡現象是因肩部前側胸大肌、三角肌肌肉力量過強，穩

定肩胛骨在胸廓正常活動的前鉅肌力量不足 (Hung, Jan, Lin, Wang, & Lin, 2010) , 中斜方肌、下斜方肌力量又過於薄弱, 其中胸小肌過緊亦會改變正常肩胛運動學, 並增加肩關節夾擠風險 (Merolla, De Santis, Campi, Paladini, & Porcellini, 2010; Thomas, Swanik, Swanik, & Huxel, 2009) 。許多研究證實, 肩胛的運動障礙會導致棘上肌與棘下肌無力 (Merolla et al., 2010) , 增加肩關節夾擠的風險。而無力的後側肌肉對於穩定肩胛胸鎖關節與肩峰下夾擠有關 (Silva, Hartmann, de Souza Laurino, & Biló, 2010) 。研究指出, 肩胛運動障礙和肩關節疼痛有顯著關係, 特別是在肩袖肌腱易引起組織超負荷受傷 (Hung, Jan, Lin, Wang, & Lin, 2010) 。

當肩胛骨向前位移異常增加, 會導致肩峰上旋角度減少造成對喙突肱骨弓的壓力增加, 中斜方肌與菱形肌會嵌入肩胛骨內側緣, 此時上斜方肌、下斜方肌、和前鉅肌須扮演穩定肱骨頭的角色, 若此時中斜方肌、下斜方肌、菱形肌與前鉅肌力量不足則無法提供此動態平衡, 使肩胛骨向前位移加劇, 降低肩峰下空間 (acromio-humeral distance, AHD) 。

二、盂肱關節內轉不足 (glenohumeral internal rotation deficit, GIRD)

當肩胛骨向前位移異常增加, 會導致肩峰上旋角度減少造成對喙突肱骨弓的壓力增加, 中斜方肌與菱形肌會嵌入肩胛骨內側緣, 此時上斜方肌、下斜方肌、和前鉅肌扮演穩定肱骨頭的角色, 若此時中斜方肌、下斜方肌、菱形肌與前鉅肌力量不足則無法提供此動態平衡, 使肩胛骨向前位移加劇, 降低 AHD 。

旋轉肌袖不穩定會造成肱骨頭的位移和不穩定的情形，負荷長期累積下來，因為訓練過度負荷造成肌肉處於長期疲勞狀態下，進而使肩部前後肌力不平均，會導致後腔關節囊過緊、動態活動角度受到限制，使肩關節外旋 (external rotation, ER) 角度增加、內旋 (internal rotation, IR) 角度減少 (Burkhart, Morgan, & Kibler, 2003; Burkhart, Morgan, & Kibler, 2003a, 2003b; Lintner, Mayol, Uzodinma, Jones, & Labossiere, 2007; S. J. Thomas et al., 2009)。Rowe and Zarins (1984) 指出過頂投擲者有手臂功能喪失症狀 (dead arm syndrome) 的人，手臂在 ER 和 IR 的位置會感覺到不適 (Bast et al., 2011)。

延續上述肩部前後側肌肉力量不平衡之因素，在過頂投擲運動員中常因長期高速反覆投擲動作，導致肩關節硬組織與軟組織適應現象，當中最常見的改變為肩關節在內轉及外轉活動角度與非慣用手及非過頂投擲運動員相比有明顯不同，通常盂肱關節內轉角度不足，導致肱骨頭更多的向上、前翻轉。Burkhart (2003b) 定義盂肱關節內轉不足 (GIRD) 為與健側相比，內旋角度大於或等於 20 度。不管任何的病理條件，當投擲者無法投出先前的速度與控制能力時，我們稱為手臂功能喪失 (Burkhart, Morgan, et al., 2003b; Kirchhoff & Imhoff, 2010; Merolla et al., 2010)。這症狀會合併疼痛與對肩關節的恐懼，大部分運動員會敘述手臂上舉、往前與投球過程加速期時，會產生不舒適感。投擲者會因這些突然的疼痛而無法投出原本的速度。

三、夾擠症候群 (impingement syndromes of shoulder)

旋轉肌群由棘上肌、棘下肌、肩胛下肌和小圓肌所構成，與三角肌協同作用，使肩膀可做一系列複雜的運動。當我們在做肩的外展動作，由於結構的關係，在肩關節 90°水平外展時很容易造成棘上肌肌腱和肩峰下滑囊在肩峰、喙肩韌帶和肱骨大結節之間被夾擠的情形 (Ludewig & Braman, 2011)。

肱骨頭在過頂投擲的動作過程中，在肩盂關節內產生向前位移，此時棘下肌、大圓肌在投擲動作的減速期發揮穩定肱骨頭的功能，若要棘下肌、大圓肌能有效穩定肱骨頭的位置，則菱形肌、中斜方肌穩定肩胛骨上旋、內轉、外移的功能就顯得十分重要。當肩部肌肉骨骼產生結構性變化後，可能加重對腋動脈壓迫造成肩膀投擲期間血管壁微創損傷，進而影響上肢血液流動 (Bast et al., 2011)，使肩部肌肉血流供應不足。Lord and Rosati (1971) 研究中首次提出腋動脈會受到肱骨頭壓迫。Dijkstra and Westra (1978) 的血管生成圖形證明在肩關節在外展 100°時，肱骨頭會壓迫正常腋動脈，作者認為肱骨頭錯位會使旋肱腋動脈支鎖穿過肱骨頭。在極端投球動作肱骨頭的直徑增加或前半脫位也可能導致更多的伸展，和腋動脈張力。

肩關節夾擠症狀最先被 Neer (1971) 醫師確認，他觀察出夾擠症狀包含：棘上肌肌腱、肩峰下滑囊、二頭肌長頭肌腱發炎，夾擠症候群是一種常見且容易引起慢性肩疼痛的傷害，目前可知因為肩峰下空間減少是這種症候群一個重要的發病機制，典型的症狀是進行手臂過頂動作時引發疼痛。

肩關節病變分類為 (1) 結構性：肌肉骨骼結構的損傷。例如：

肩袖肌腱或韌帶損傷。(2) 功能性：會與結構性病變相互影響。物理療法對慢性“功能障礙”最有用，例如：持續性關節疼痛和肌腱 (Page, 2011)。Bernhardsson, Klintberg and Wendt (2011) 等認為肩關節夾擠症候群發生的原因有滑囊炎、肌腱病變、肌力不平衡、肩峰解剖形狀的改變、肩袖部分或完全破裂。後側肌肉無力對於穩定肩胛胸鎖關節與肩峰下夾擠有關，研究指出，運動障礙的肩胛骨和肩關節疼痛有顯著關係，特別是在肩袖肌腱易引起組織超負荷受傷 (Silva et al., 2010)。

發生的原因通常來自於 (1) 手臂上舉期間，旋轉袖肌腱、肩峰下關節囊或二頭肌長頭肌腱與肩峰下之前下方、喙突肩峰韌帶或肩峰鎖骨關節下表面產生擠壓或機械性摩擦而造成；(2) 旋轉袖肌群因過度負荷而產生損傷；(3) 旋轉袖肌腱與前、後側盂唇外緣或肩盂唇產生摩擦造成內側夾擠，此種現象在過頂投擲運動員身上尤其容易發現 (Page, 2011; Seitz, McClure, Finucane, Boardman III, & Michener, 2011)。

在做手臂投擲過頂動作時旋轉肌袖肌腱因後肩盂唇的反覆夾擊而致發炎、磨損或斷裂 (Phadke et al., 2009)。常發生在投球動作時手臂加速階段 (cocking phase)，此時肩關節呈現在完全外展，外轉及伸直的姿勢下。在此姿勢下，旋轉肌袖肌腱會扭轉到肩胛骨後方肩盂唇 (posterior labrum) 之內。在無數次重覆此動作時會對旋轉袖肌腱及後腔肩盂唇產生重複性傷害。長期下來造成肩盂唇破裂、旋轉肌袖肌腱撕裂傷，如傷害持續擴大而使肩關節穩定性降低，則夾擊現象會加劇惡化，導致投球高舉時發生疼痛、無力。好發於肩部過頭擺臂反覆次數高的運動員。

第三節 貼布效應

一、肌內效貼布起源與原理

肌內效貼布在 1973 年由 Kenzo Kase 所發明，是由棉質纖維製成，貼布上有模擬肌纖維之螺紋且具有彈性張力的黏性貼布，貼布彈性可延長 35% 的原始長度，彈性特質可維持 3 到 5 天，主張能夠放鬆過度緊繃的肌肉減緩軟組織疼痛、利用淋巴回流系統消除組織腫脹、藉由與皮膚之接觸激活感覺神經元提升本體感覺，亦可用來預防運動傷害之發生、並加速受傷後組織修補時間 (Kase & Hashimoto, 1997; Kase et al., 2003)。

肌內效貼布宣稱主要作用包含：加強較弱的肌肉，使其有正常功能 (Host, 1995; Laura Schmitt, Snyder-Mackler, & ATC, 1999)、放鬆緊繃的肌肉，使脫位的關節復位、刺激皮膚上的機械感受體，進而提升本體感覺 (Simsek, 2013)、撥動肌肉，以改善皮下血液與淋巴液促進循環 (Fratocchi et al., 2013; Simsek, 2013)、抑制神經傳導以減少疼痛感覺 (Thelen, Dauber, & Stoneman, 2008)。

二、肌內效貼布應用在肩關節夾擠症候群

貼紮影響的機制可解釋為神經肌肉的控制，與本體感覺的回饋 (Lin, Hung, & Yang, 2011)。在健康受試者上斜方肌與肩胛骨上進行肌內效貼紮，會顯著改變肌肉活性、提昇本體感覺運動動作，動作執行時間點與關節角度變化 (如：肩胛骨 1° - 3° 的傾倒) 改善臨床夾擠症狀 (Lin et al., 2011)。肩胛骨貼紮後，運動學上的改變可能與肌肉活性改變有關，在

肩胛骨訓練時可利用貼紮輔助。肩胛骨功能障礙者上斜方肌活性增加，下斜方肌活性減少。研究發現，給予上斜方肌貼紮後上斜方肌活性減少，前鉅肌活性增加，但是下斜方肌活性並沒有顯著改變 (Lin et al., 2011)。上斜方肌和下斜方肌之間失衡可能是促進改變肩胛骨相對肱骨的位置和動作的因素之一 (Smith et al., 2009)。Smith (2009) 等利用較硬材質的 Leukotape P combi pack 貼布進行肩胛貼紮，發現上斜方肌活性研究降低時，貼紮可以做為部分或全部支撐，並矯正肌肉不平衡，舒緩症狀。

肩關節不穩定與夾擠症候群疼痛問題，常因棘下肌、肩胛下肌力太弱、棘上肌過度緊繃所造成的，過去研究利用此種貼布在處理此問題患者時，大多會選擇使用較無彈性的貼布來穩定肩胛骨與盂肱關節，使肩關節在活動時，避免肩胛骨過度外旋，肱骨頭能保持在正確旋轉中心位置，以有效降低疼痛與增加關節活動角度 (Host, 1995; Laura Schmitt et al., 1999)。

針對有肩部夾擊症狀之棒球選手，隨機給予肌內效貼布與安慰性貼紮 (sham taping)，測試負重時肩關節外展與內收動作，擷取前鉅肌、下斜方肌及上斜方肌之 EMG 與肩胛活動角度，結果發現在肌內效貼紮測試，肩胛骨在肩關節外展至 30°及 60°時的後傾角度明顯增加，且在肩關節內收 60°與 30°之間，下斜方肌之 EMG 顯著增加 (Hsu, Chen, Lin, Wang, & Shih, 2009)。而在健康人與肩胛障礙患者肩部給予上斜方肌放鬆貼紮法，可以使上斜方肌活性降低、前鉅肌活性增加，但對下壓肩胛骨的下斜方肌則無影響。肌內效貼紮目前有研究認為可調整盂肱關節、使肩胛骨的位置在正確姿

勢上並幫助手臂的平衡與穩定基礎功能 (Hsu et al., 2009) , 可提供本體感覺的反饋 (Chang et al., 2012) 。更有研究提出肌內效貼紮可以給予中風後的患者給改善肩部疼痛、軟組織發炎、肌肉無力、姿勢不良等症狀 (Jaraczewska & Long, 2006) 。在肩部疼痛的患者身上採用放鬆三角肌與棘上肌並加壓肩峰鎖骨關節的嵌入技術手法，結果證實可以有效地增加肌肉張力與關節活動角度，並且減低自覺疼痛指數 (Simsek, 2013) 。

第四節 超音波應用在肩峰下空間夾擠症候群

一、超音波應用在肩關節夾擠症候群

肩峰肱骨間距離是一個二維的構造，其最小的距離是指前肩峰下表面與肱骨間最小的距離，正常肩峰肱骨間距離大約 10-15 mm (Desmeules, Minville, Riederer, Côté, & Frémont, 2004)，AHD 的減少可能與機械磨損和內部結構退化有關 (White, Dedrick, Apte, Sizer, & Brismée, 2012)。Heiko 等人對健康人與夾擠症候群患者使用 3D 磁共振造影 (magnetic resonance imaging, MRI)，觀察兩組在不同肱骨上抬角度下，AHD 改變差異性發現，在夾擠症候群組中觀察到，當肌肉被活化時做肩關節外展，肱骨頭向上移動更多，而使 AHD 減少，夾擠症候群組在 30°和 90°外展時，肩峰肱骨下距離寬度減少 (Graichen et al., 1999)。Mayerhoefer (2009) 等人使用 MRI 比較正常人與肩峰夾擠受試者肩峰形狀和 AHD，發現肩峰形狀和受試者症狀之間無統計學意義，且患者的 AHD 大多低於 7 mm，作者認為這或許是反應患者的功能性夾擠，而非肩峰形狀異常。大體的生物力學研究顯示，在 60°和 120°外展時，AHD 最顯著減小 (Graichen et al., 1999)。過去許多研究中指出，在較早期症狀的肩關節夾擠症候群患者中，肩關節外展 60°時三角肌會向上往肱骨頭位移，而在更大程度的外展，棘上肌、肩胛下肌、棘下肌會以肱骨頭為中心移動 (Page, 2011)。

MRI 的判斷率雖高，但成本相對也提高。近年來超音波在臨床廣泛使用，有著方便且成本低廉的優點，亦不產生副作用，已是目前最常被用來檢測肩關節夾擠症候群的方法之

一 (Michener, Yesilyaprak, Seitz, Timmons, & Walsworth, 2013) 。利用超音波測量肩峰與肱骨的距離與棘上肌厚度，可以檢查出內部損傷情形，並可以篩檢出有肩夾擠症候群高風險的運動員 (Leong, Tsui, Ying, Leung, & Fu, 2012; Michener et al., 2013) ，盡早發現，以利改變日常訓練，將傷害減至最低。正常人與肩部功能障礙患者的上肢血流超音波研究中發現，肱骨頭錯位會使旋肱腋動脈支鎖穿過肱骨頭，影響上肢血流 (Bast et al., 2011) 。投球時 cocking 後期與加速階段早期，上臂做外展、橫向伸展，是接近最大外旋的姿勢，在此位置上，肱骨頭因此產生向下的錯位壓力，且壓迫腋動脈 (Bast et al., 2011) 。若肌肉血流供應減少，也會使肩部肌肉無法發揮正常功能。已有研究證實，兩次以上的重複性運動中，若未給肌群足夠的修護時間，長期重複活動下的斜方肌肌群的血流供應與細胞中氧合血紅蛋白 (oxyhemoglobin) 減少，再加上個體交感神經系統回饋較慢者，容易產生肩部疼痛的相關症狀，增加二次肌肉微循環受損的風險 (Shiro, Arai, Matsubara, Isogai, & Ushida, 2012) 。後側肌肉無力也證實對於穩定肩胛胸鎖關節與肩峰下夾擠有關 (Page, 2011) 。McClure 等人表明異常肩胛運動和異常 AHD 有關係，認為上旋的動作會明顯使 AHD 減少 (McClure, Michener, & Karduna, 2006) 。

使用超音波技術評估肩峰下夾擠症候群，在健康與有夾擠症狀的排球運動員，採坐姿肩關節屈曲 0°、手肘完全伸展姿勢下，觀察肩峰肱骨間的距離與棘上肌肌腱厚度，在健康的排球員間發現肩峰與肱骨的距離較寬，且棘上肌增厚的情形 (Leong et al., 2012; Michener et al., 2013) ，但在有夾擠

症狀的排球員身上，AHD 較無症狀者小，但未達顯著性差異，作者推論可能是受試者樣本數太少所致。若給予肌肉一負重，則可能影響此結果，有夾擠患者在持有 2 公斤負重下，肱骨抬高至肩胛狀面 40° 時，肩關節外旋角度的改變與前鉅肌力量變化有顯著下降，且此兩項結果可納入評定肩峰夾擠症狀的檢測指標之一，其判斷精確率可提升至 88 % (Hung et al., 2010)。AHD 空間減小可能的兩個原因分別為解剖因素與神經肌肉力學的因素，其神經肌肉力學上肩關節穩定度與肌肉功能性障礙都可能影響 AHD 的大小。

除此之外，各種關於旋轉肌袖的疾病，包括肌腱炎、肌腱撕裂傷，肩峰下滑囊炎，超音波都可有效地診斷。肩袖撕裂的診斷精度在全撕裂可以達到 100 %，在部分撕裂可達 91 % (Jacobson, 2011)。故本研究使用經濟效益較高的超音波探測肩峰肱骨間距離。

第五節 本章總結

綜合過去文獻可知，肩關節夾擠最初的肇因來自於當胸大肌過緊或胸小肌攣縮時，同時伴隨中、下斜方肌、菱形肌三者的力量過於薄弱或無力時，隨之產生的就是肌力不平衡，當肌力前後失調時，就會使上斜方肌的活性張力開始增強，結構上會使肩胛骨產生代償性前傾角度增加。當肩胛前傾角度增加時，可能會往兩種不同的方向發展，發展的歷程取決於前鉅肌與下斜方肌的力量是否足夠。若前鉅肌與下斜方肌肌力不足，再加上三角肌活性也過於強大時，會造成肩胛上旋、外轉、後傾角度減少，臨床上可觀察到肱骨頭上移或偏離旋轉中心位置，從理學檢查中發現肩峰下空間會減少，當空間減少時，重複性的高負荷投擲運動可能會造成肌腱與肩峰的磨損性傷害，最終造成肩峰夾擠症候群。另一條發展的方向為當下斜方與前鉅肌力量皆足夠時，此時肩胛骨的上旋、外轉、後傾角度增加，即可讓肱骨頭保持在旋轉中心位置不會過度上移，在重複性的高負荷運動中可能可以延緩或避免傷害的發生。而改變肌肉活性張力的方法，目前多主張需透過肌力訓練來根本改善肌肉力量與活性，但所需時間至少需要 4 周方能見效，耗時較長。若能使用肌內效貼布及時的改變肌肉活性與相對位置來爭取更多肩峰下空間，則可能會增加肩關節運動功能，來延緩傷害的發生。

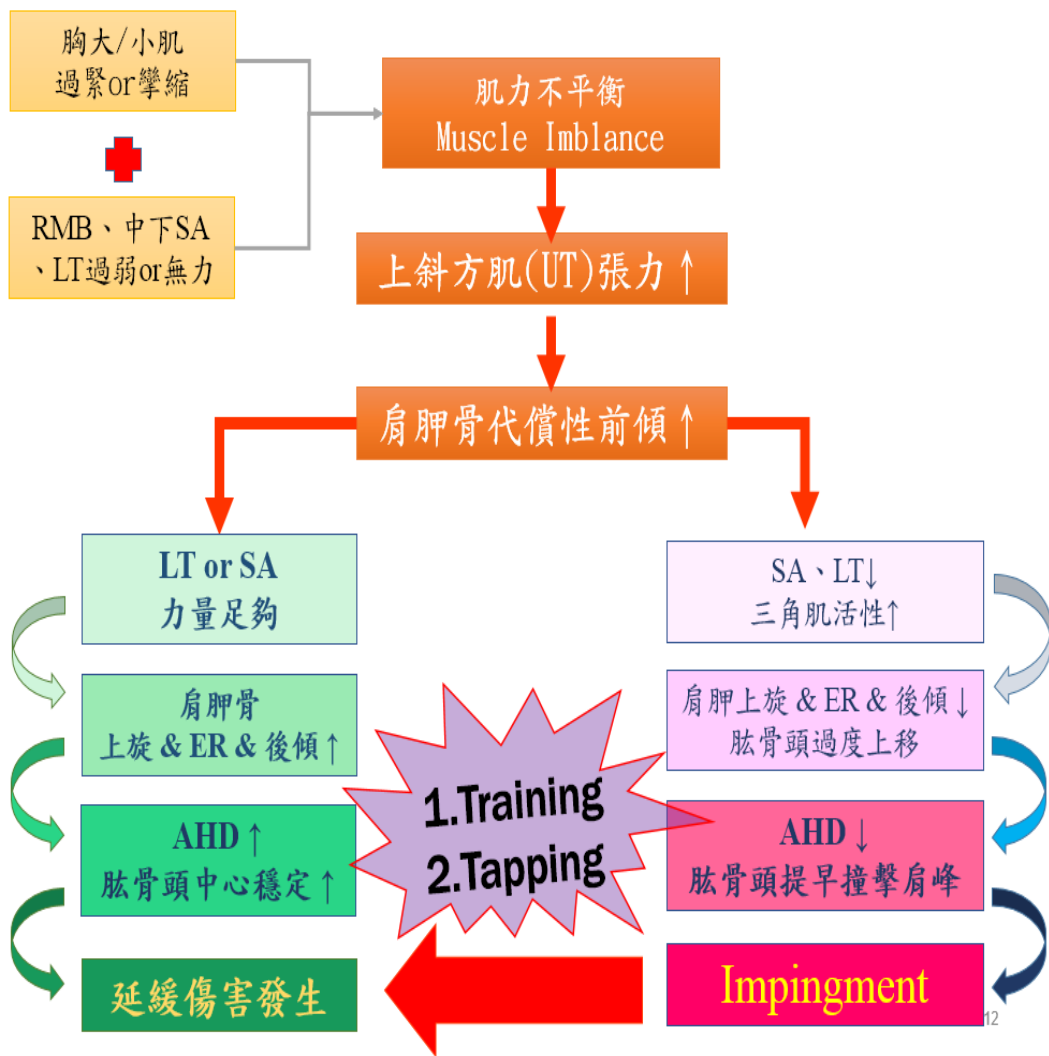


圖 2 肩關節損傷發展歷程

第參章 研究方法

第一節 實驗對象

招募 31 名大學男性受試者，為國立台灣體育運動大學甲組棒球校隊菁英選手 15 名與校內一般健康男性 16 名，將其均分為棒球專項組與健康對照組。健康對照組男性為未接受過專業訓練且無固定運動習慣或運動型態為非上肢運動為主方納入本實驗，實驗前仔細說明實驗流程，並依據特殊檢查排除不適合受試者，本研究通過中國醫藥大學人體試驗委員會同意，簽妥受試者同意書後（附錄一），開始進行實驗。

第二節 實驗程序

一、實驗設計

本實驗為交叉設計，受試者分別從事有貼肌內效貼紮與無肌內效貼紮的疲勞運動測試、關節活動角度變化、EMG 改變、超音波造影下肩峰鎖骨關節間距離（之後簡稱為棒球組與對照組）。受試者第一次先做無貼紮運動測試，相隔一周後，再進行第二次貼紮運動測驗。流程如圖 3。

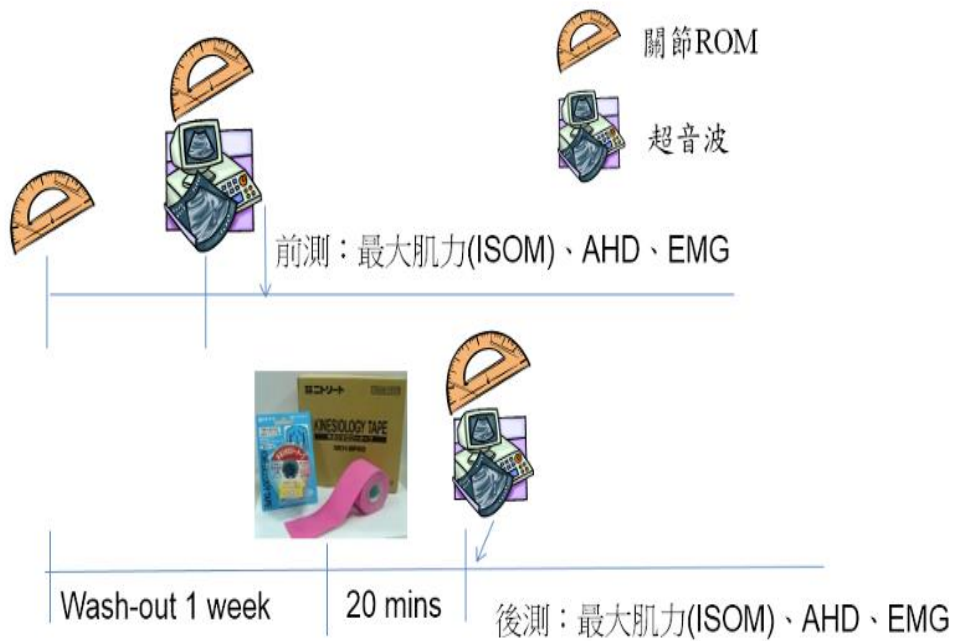


圖 3 實驗流程

二、測試方法：

(一) 特殊關節檢查：棒球菁英組以下 6 項測試中有 3 項以上為陽性者則納入本實驗，並排除旋轉肌袖完全斷裂或急性肩部損傷者。健康對照組則在以下 6 項測試中有 3 項以上為陽性者則排除在本研究之外，特殊檢查方法遵照「肌肉骨骼評估：基礎與技術」(江傳江, 2003)。

1. 主訴肩部疼痛至少 3 個月以上。
2. 在肱骨上抬 60° - 120° 時，出現疼痛弧。
3. 尼爾氏測試 (Neer's Test) 為陽性反應。
4. 肯納狄-郝金斯測試 (Kennedy-Hawkins Test) 為陽性反應。
5. 棘上肌測試 (Supraspinatus Test) 為陽性。
6. 楊格森氏測試 (Yergason's Test) 為陽性。

(二) 儀器：

1. 等速肌力儀 (Biodex System 4 PRO, NY, U.S.A)。
2. 有線式肌電訊號量測儀 (MP100)。
3. 關節量角器。
4. 超音波儀 (Terason t3000™ / Echo™ Ultrasound System, Burlington, U.S.A)。

(三) 運動測試：

1. 肩關節外展活動角度：盂肱關節擺位在自然解剖姿勢 0 度、定位水平 0 度，前臂自然擺放於旋前大腿側面，請受試者肩關節水平外展至極致，紀錄關節活動角度與疼痛弧。

2. 肩胛骨平面活動角度設定：

Scaption 為一個在肩胛平面上作外展或內收運動。受試者坐在等速肌力儀上，此時肩胛平面與額狀面的夾角 30 度，雙手自然放在大腿兩側，測量手臂肩胛平面外展從 0 度、30 度、60 度時的相關運動測試數據。

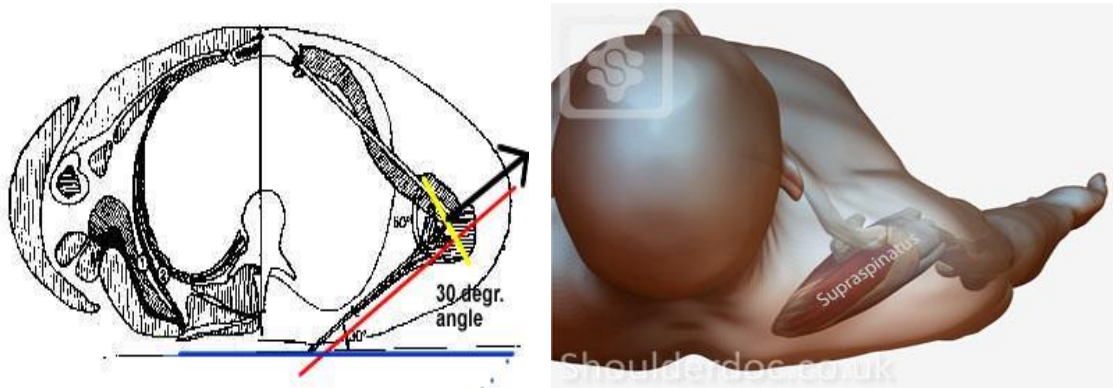


圖 4 肩胛平面定義

(Boonstra, 2003; Funk, 2005)

該圖從頭頂上方俯視肩胛平面位置。藍線代表額狀面；紅線代表肩胛平面；黃線代表關節窩平面。黑色箭頭代表手臂運動方向。

3. 最大肌力測試與角度設定：

(1) 等長收縮 (isometric contractions)：在肩胛平面下水平外展 0° 、 30° 、 60° ，肘關節屈曲 0° ，三種角度分別做一次最大等長收縮，每次 5 秒，組間休息 1 分鐘。

(2) 運動測試：依據最大等長收縮力量，換算 35%、55%、100% 輸出力量，受試者可透過螢幕顯示器來控制不同百分比之力量輸出，測試前會先經過數次練習來達到力量控制的穩定性。在肩胛平面下水平外展 0° 、 30° 、 60° ，肘關節屈曲 0° ，三種角度分別做等長收縮 5 秒，3 次取平均值，組間休息 1 分鐘。

4. 肌電訊號 (Electromyography, EMG) 設定：

本研究使用無線式肌電訊號量測儀採集肌肉表面肌電數位訊號，肌電數位訊號分析使用肌電訊號處理軟體，取樣頻率設定為 1000 Hz，以獲得均方根 (Root Mean Square, RMS) 數值。二極表面電極片貼附在上斜方肌、下斜方肌、前鉅肌上三分之一肌腹處，先在電極片與待測試表面肌膚擦拭 75% 酒精清潔，等待數秒酒精揮發後，再貼上電極片。在對側手遠端尺骨處黏貼接地線，黏貼前準備步驟與前述電極貼片皆相同需。正式實驗前，皆會進行訊號測試，確認訊號接收正常。

(四) 紀錄數據：

1. 等長肌力扭力峰值 (peak torque)：3 次測試取平均

值。

2. 最大等長肌力均方根值 (root mean square, RMS) :
訊號截取中間收縮 5 秒，以 % MVC 表示。運動測試前，先確定受試者無上肢肌肉不適情況，在運動測試過程中，若受試者感到不適應而無法繼續測試，則會立刻停止儀器以策安全。不同運動測試項目中間休息 5 分鐘，疲勞運動測試項目之間休息 10 分鐘。

三、肌內效貼布

使用 KINESIO^RTEX (Tokyo, Japan) 貼布進行貼紮，若受試者有皮膚不適現象，則立即撕下貼布。

(一) 貼紮肌肉：請參考附錄二

1. 上斜方肌：採放鬆貼法
2. 下斜方肌：採放鬆貼法
3. 前鉅肌：採放鬆貼法

(二) 貼布走向：

1. 上斜方肌：肌內效貼布剪 Y 狀，手臂擺位在肩關節外展 130° 姿勢下，做錨在肩峰處不帶張力，貼布張力約 120%，包覆上斜方肌兩側肌腹邊緣，貼布終端一端在上頸項線上，另一終端在第 4 胸椎脊突。
2. 下斜方肌：肌內效貼布剪 Y 狀，手臂擺位在肩關節外展 130° 姿勢下，做錨在第 6 節胸椎脊突，另一起點在第 12 節胸椎脊突不帶張力，貼布張力約 120%，包覆下斜方肌兩側肌肉邊緣，貼布終端在肩胛棘下緣處。

3. 前鉅肌：肌內效貼布剪 Y 狀，手臂擺位在肩關節外展 130° 姿勢下，做錨在肋骨內側邊緣的肩胛骨之間不帶張力，貼布張力約 120%，貼布終端在前 7~9 根肋骨。

四、超音波儀操作

超音波儀器探照部位參考 Jacobson (2011) 與 Leong (2012) 等人超音波操作技術方法，受試者皆採坐姿，肩膀在肩胛平面水平外展 0° 、 30° 、 60° 下進行測量。

1. 肩鎖關節 (圖 4)：傳導器方向為橫向與縱向放置在肩峰最上端處。
2. 肩峰下撞擊的動態評估 (圖 5)：

首先肩關節呈現自然擺位，屈曲 0° ，傳導器放置在上外側的方向。採集肩峰和大結節下的棘上肌在塌陷的肩峰下的影像。



圖 5 肩鎖關節超音波採樣位置



圖 6 肩峰下撞擊的動態評估採樣位置

第三節 肌電訊號分析

使用有線訊號肌電圖系統蒐集的原始肌電訊號先以帶通濾波 (bandpass filter) 10 Hz - 500 Hz 處理，接著進行全波整流 (full-wave rectifier) 翻正，經過平滑後，進一步計算出每次收縮的 RMS，並以 % MVC 表示。

第四節 資料處理與統計分析

描述性統計分析受試者基本資料 (平均數±標準差)，肌電訊號值與 AHD 值以平均數±標準差表示，以二因子重複量數單因子變異數分析 AHD、上斜方肌、下斜方與肌前鉅肌肌電訊號。肌內效貼紮測試與控制測試、棒球隊與健康對照組各項指標以成對樣本 T 檢定分析。所有數據皆使用 SPSS for Windows 12.0 版統計分析軟體進行分析，以 Bonferroni 法進行事後檢定，顯著水準定為 $p < 0.05$ 。

第肆章 實驗結果

第一節 受試者基本資料

菁英棒球專長組男性受試者 15 名，無專長大專健康對照組男性受試者 16 名。平均年齡、身高與體重如表 1。

表 1 受試者基本資料

組別	人數	年齡(歲) Mean±SD	身高(公分) Mean±SD	體重(公斤) Mean±SD
棒球隊	15	20.1±0.8	179.3±5.4	78.7±10
對照組	16	20.8±2.2	173.7±5.4	67.4±10.8

第二節 肌電訊號變化

上斜方肌、下斜方肌、前鉅肌肌電訊號截取肩胛平面外展動作中穩定收縮時間內訊號共 5 秒，除以當日 MVC，加以計算出 RMS (%MVC)。

一、等長收縮 EMG 改變百分比變化

肌電訊號經過當日最大收縮 MVC 校正後，再與前測值做相對值比。

(一) 上斜方肌等長收縮 EMG 變化

- 1.35% 力量輸出
- 2.55% 力量輸出
- 3.100% 力量輸出

(二) 下斜方肌等長收縮 EMG 變化

- 1.35% 力量輸出
- 2.55% 力量輸出
- 3.100% 力量輸出

(三) 前鉅肌等長收縮 EMG 變化

- 1.35% 力量輸出
- 2.55% 力量輸出
- 3.100% 力量輸出

表 2 上斜方肌 EMG 改變百分比變化

		<u>棒球專長組 (N=15)</u>			<u>健康對照組 (N=16)</u>		
		Pre-test	KT test	<i>P</i>	Pre-test	KT test	<i>P</i>
0 度	35%	36.49	27.65	0.112	27.90	40.19	0.092
	55%	59.83	41.03	0.048*	42.51	66.21	0.005*
	100%	94.38	110.84	0.048*	112.01	78.52	0.263
30 度	35%	35.44	27.58	0.088	42.37	40.97	0.864
	55%	54.03	42.81	0.097	55.88	82.36	0.086
	100%	121.50	87.96	0.091	105.33	114.37	0.560
60 度	35%	31.45	36.28	0.451	45.93	39.21	0.378
	55%	59.62	54.55	0.523	69.57	71.28	0.839
	100%	101.72	104.22	0.831	112.70	106.77	0.678

「*」代表無貼紮測試(Pre-test)與貼紮測驗(KT-test)相比達顯著

表 3 下斜方肌 EMG 改變百分比變化

		<u>棒球專長組 (N=15)</u>			<u>健康對照組 (N=16)</u>		
		Pre-test	KT test	<i>P</i>	Pre-test	KT test	<i>P</i>
0 度	35%	37.04	29.72	0.155	35.01	36.22	0.872
	55%	57.73	57.20	0.047	55.69	56.51	0.924
	100%	92.26	85.52	0.528	108.77	101.82	0.567
30 度	35%	48.57	45.43	0.712	50.36	43.17	0.211
	55%	65.40	76.67	0.227	64.91	64.62	0.945
	100%	105.64	101.22	0.627	108.59	97.00	0.059
60 度	35%	60.03	51.55	0.246	61.50	50.82	0.240
	55%	75.55	74.56	0.748	72.98	71.96	0.846
	100%	106.78	101.53	0.439	96.74	109.55	0.062

表 4 前鉅肌 EMG 改變百分比變化

		<u>棒球專長組 (N=15)</u>			<u>健康對照組 (N=16)</u>		
		Pre-test	KT test	<i>P</i>	Pre-test	KT test	<i>P</i>
0 度	35%	39.06	31.35	0.177	34.45	37.37	0.566
	55%	67.40	53.08	0.368	53.62	59.17	0.216
	100%	116.64	96.08	0.059	113.04	105.26	0.476
30 度	35%	41.06	35.06	0.355	47.32	41.92	0.409
	55%	64.81	52.53	0.175	67.80	69.58	0.851
	100%	110.77	103.42	0.368	125.64	107.63	0.216
60 度	35%	47.05	43.62	0.496	54.12	49.60	0.368
	55%	68.28	69.52	0.896	79.51	75.93	0.726
	100%	105.96	107.53	0.981	111.37	112.52	0.891

(一) 上斜方肌等長收縮 EMG 改變百分比變化

1. 上斜方肌 35% 力量輸出下

(1) 肩胛平面外展 0 度

健康對照組與棒球專長組在無貼紮與貼紮運動測試中，有顯著交互作用 ($P=.020$)，經由事後比較健康對照組與棒球專長組在有/無貼紮運動測試中皆無顯著性差異 ($P=.092$ & $P=.112$)。

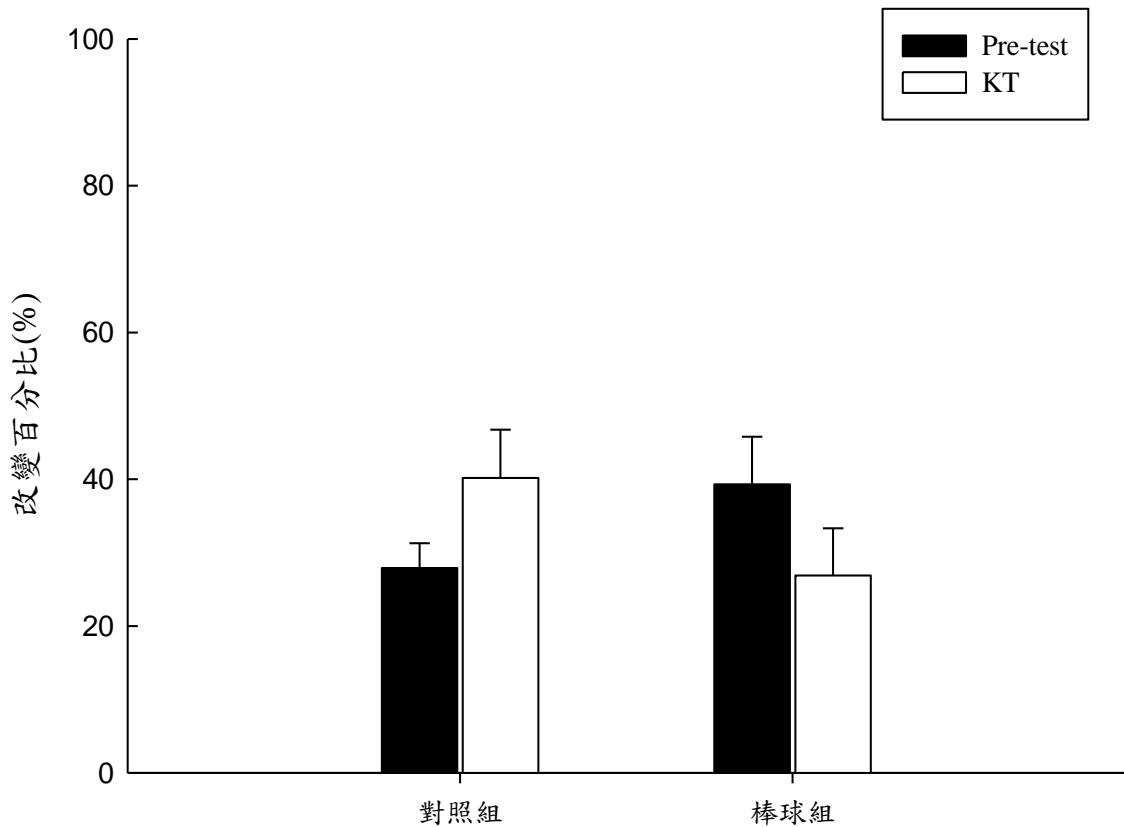


圖 7 上斜方肌 35% 力量輸出時肩胛平面外展 0° EMG 改變變化

「■」代表無貼紮測試 (Pre-test)、「□」代表貼紮測試 (KT)。

(2) 肩胛平面外展 30 度

健康對照組與棒球專長組在無貼紮與貼紮運動測試中，無顯著交互作用 ($P=.294$)，亦無顯著作用 ($P=.193$)。

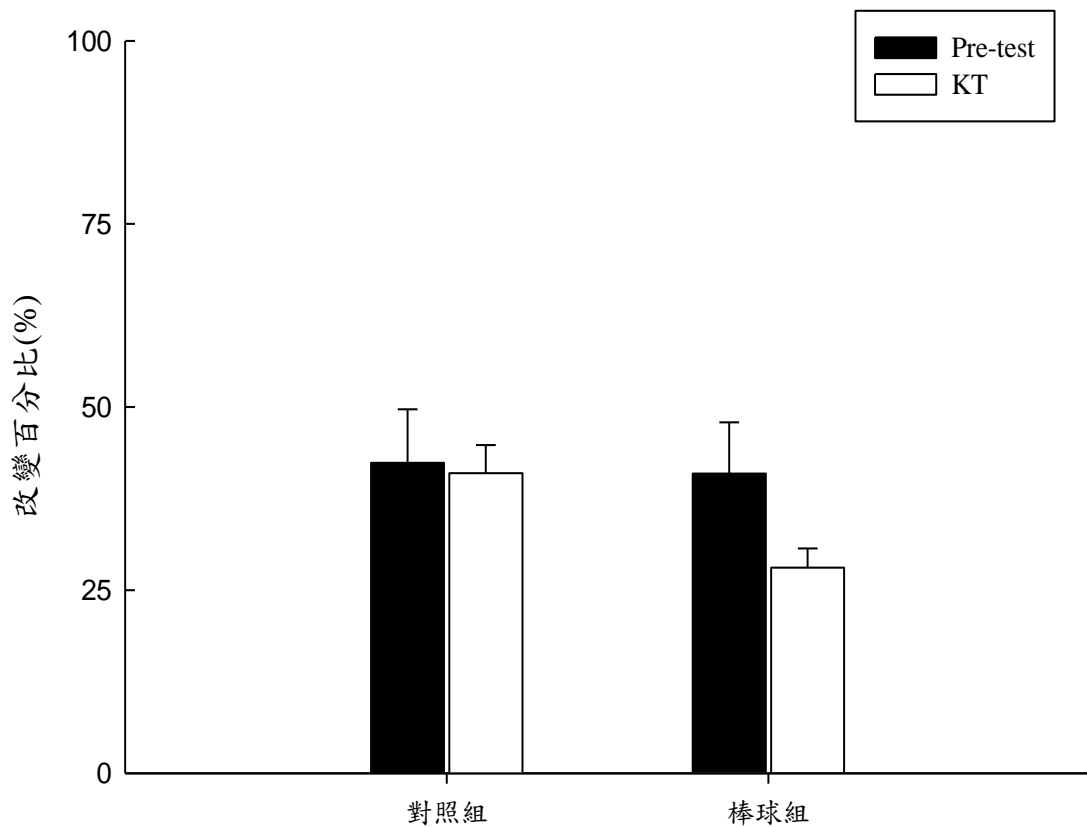


圖 8 上斜方肌 35%力量輸出時肩胛平面外展 30°EMG 改變變化

「■」代表無貼紮測試 (Pre-test)、「□」代表貼紮測試 (KT)。

(3) 肩胛平面外展 60 度

健康對照組與棒球專長組在無貼紮與貼紮運動測試中，無顯著交互作用 ($P=.245$)，然在有/無貼紮介入下無顯著作用 ($P=.745$)。

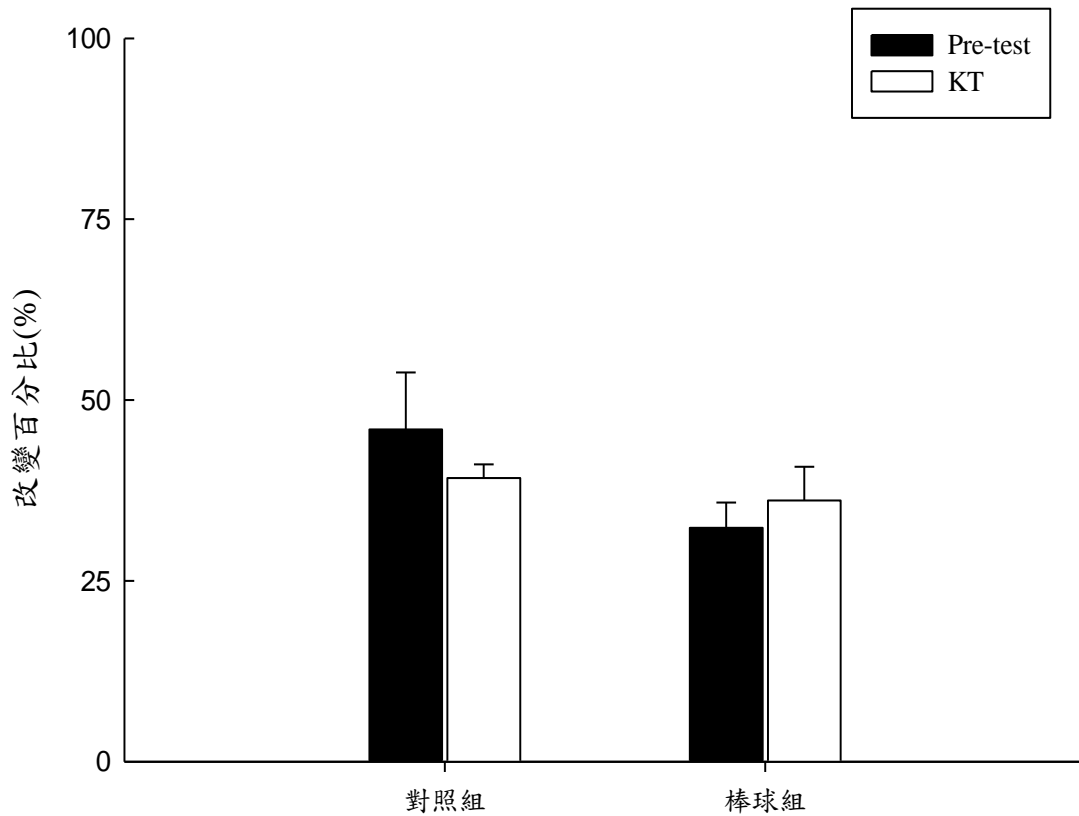


圖 9 上斜方肌 35% 力量輸出時肩胛平面外展 60° EMG 改變變化

「■」代表無貼紮測試 (Pre-test)、「□」代表貼紮測試 (KT)。

2. 上斜方肌 55% 力量輸出下

(1) 肩胛平面外展 0 度

健康對照組與棒球專長組在無貼紮與貼紮運動測試中，有顯著交互作用 ($P=.001$)，經由事後比較健康對照組與棒球專長組在有/無貼紮運動測試中皆有顯著性差異 ($P=.005$ & $P=.048$)。

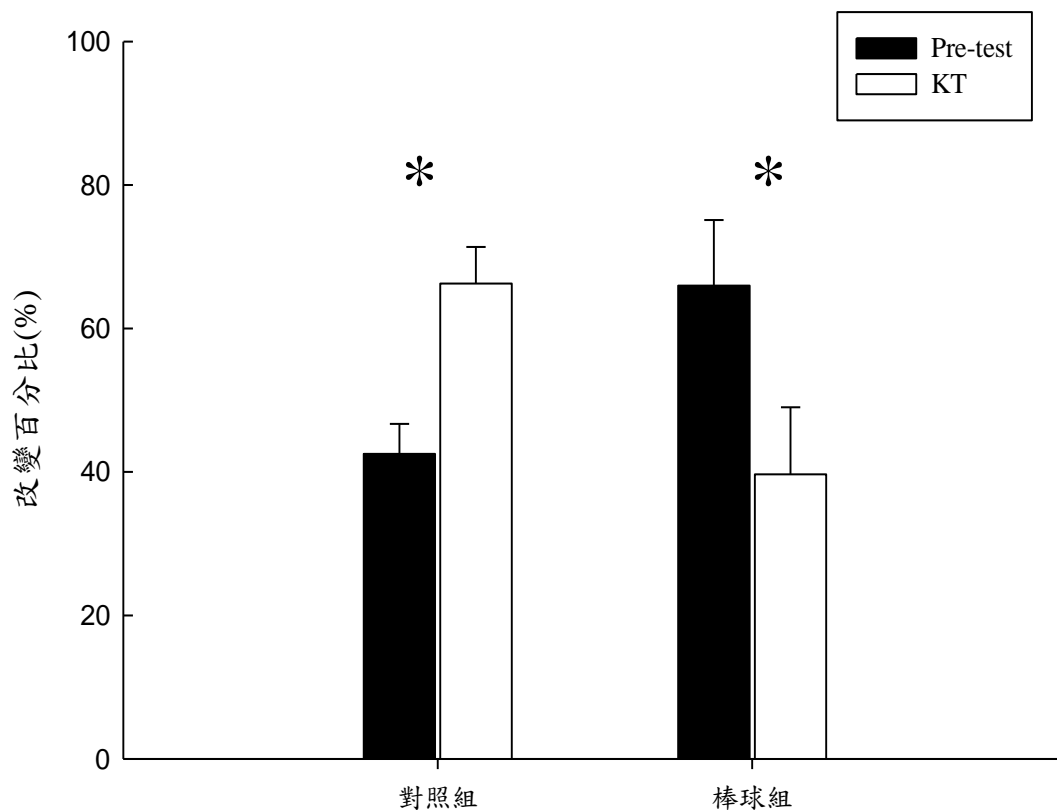


圖 10 上斜方肌 55% 力量輸出時肩胛平面外展 0° EMG 改變變化

「■」代表無貼紮測試 (Pre-test)、「□」代表貼紮測試 (KT)。

「*」代表無貼紮測試與貼紮測驗相比達顯著 ($P < .05$)。

(2) 肩胛平面外展 30 度

健康對照組與棒球專長組在無貼紮與貼紮運動測試中，有顯著交互作用 ($P=.023$)，經由事後比較健康對照組與棒球專長組在有/無貼紮運動測試中皆無顯著性差異 ($P=.086$ & $P=.097$)。

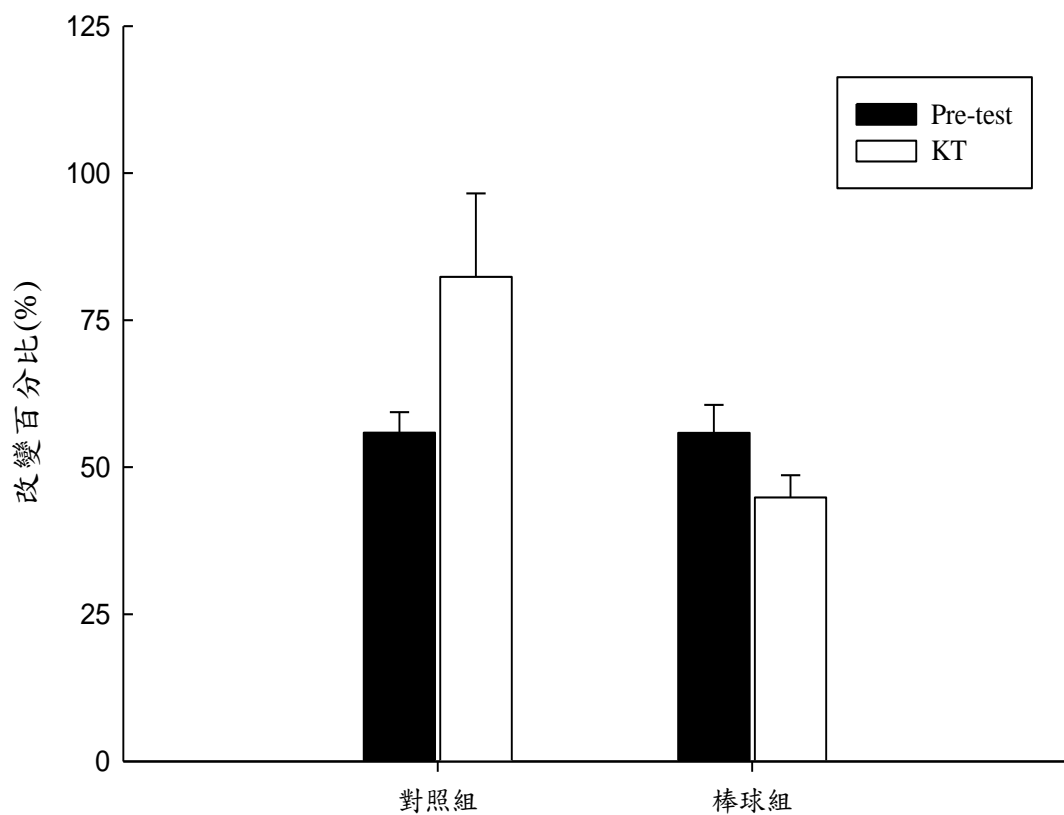


圖 11 上斜方肌 55%力量輸出時肩胛平面外展 30° EMG 改變變化

「■」代表無貼紮測試 (Pre-test)、「□」代表貼紮測試 (KT)。

(3) 肩胛平面外展 60 度

健康對照組與棒球專長組在無貼紮與貼紮運動測試中，無顯著交互作用 ($P=.508$)，然在有/無貼紮介入下無顯著作用 ($P=.721$)。

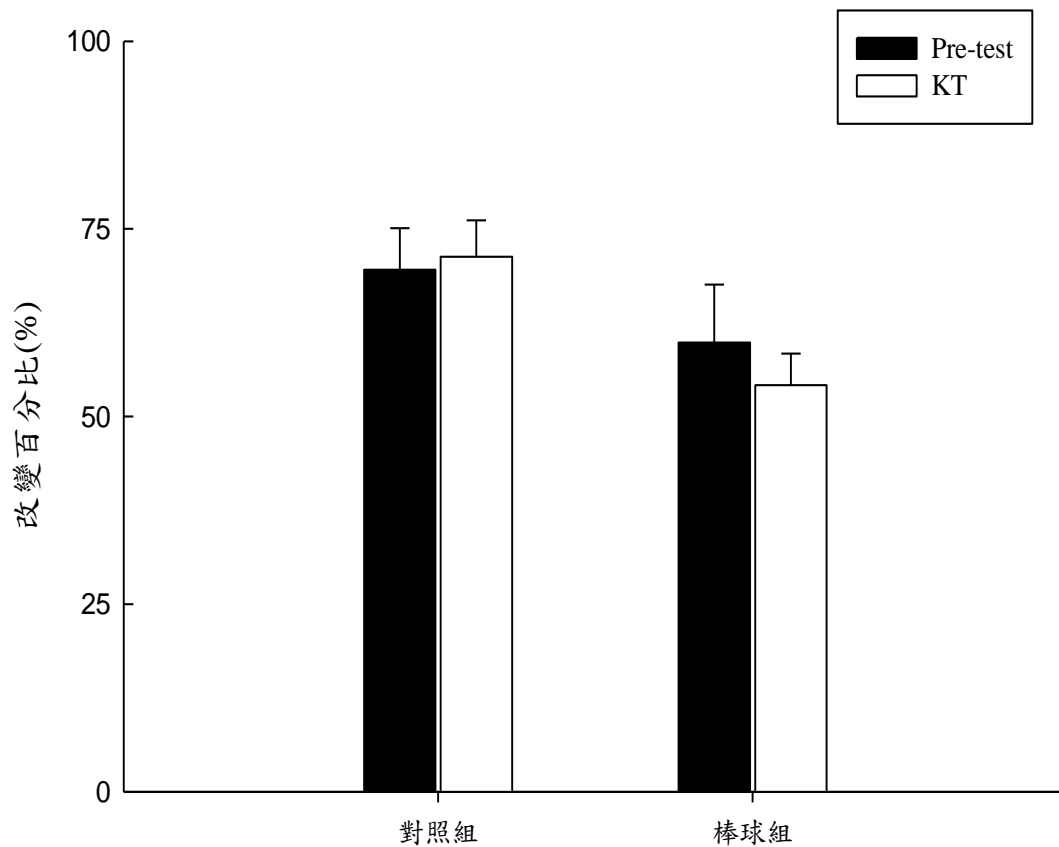


圖 12 上斜方肌 55%力量輸出時肩胛平面外展 60° EMG 改變變化

「■」代表無貼紮測試 (Pre-test)、「□」代表貼紮測試 (KT)。

3. 上斜方肌 100% 力量輸出下

(1) 肩胛平面外展 0 度

健康對照組與棒球專長組在無貼紮與貼紮運動測試中，有顯著交互作用 ($P=.023$)，經由事後比較棒球專長組在有 / 無貼紮運動測試中有顯著性差異 ($P=.048$)，健康對照組則無顯著性差異 ($P=.263$)。

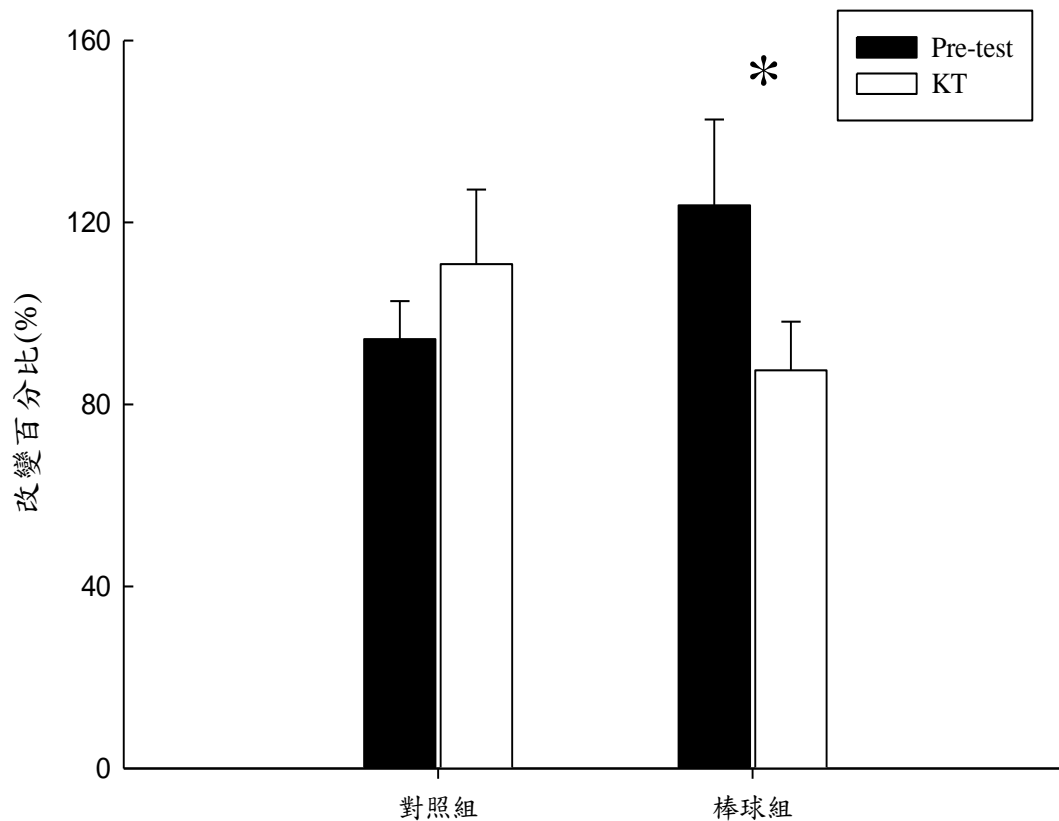


圖 13 上斜方肌 100% 力量輸出時肩胛平面外展 0°EMG 改變變化

「■」代表無貼紮測試 (Pre-test)、「□」代表貼紮測試 (KT)。
「*」代表無貼紮測試與貼紮測驗相比達顯著 ($P < .05$)。

(2) 肩胛平面外展 30 度

健康對照組與棒球專長組在無貼紮與貼紮運動測試中，無顯著交互作用 ($P=.087$)，然在有/無貼紮介入下無顯著作用 ($P=.324$)。

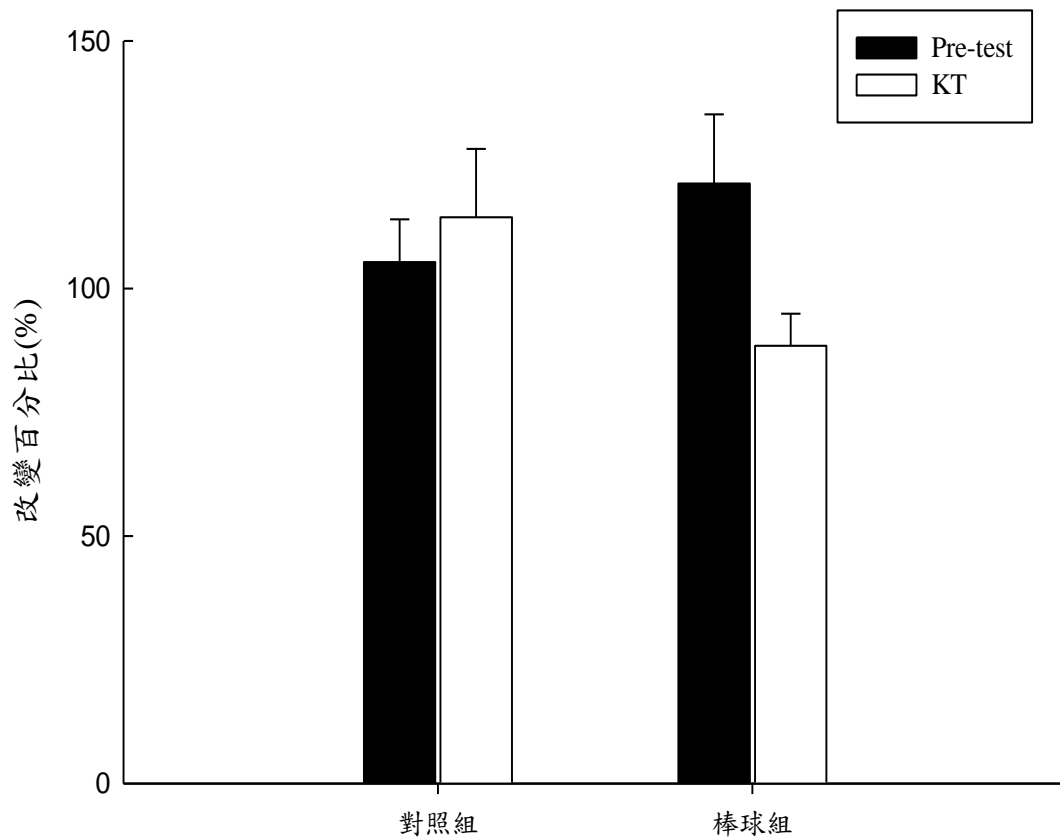


圖 14 上斜方肌 100%力量輸出時肩胛平面外展 30°EMG 改變變化

「■」代表無貼紮測試 (Pre-test)、「□」代表貼紮測試 (KT)。

(3) 肩胛平面外展 60 度

健康對照組與棒球專長組在無貼紮與貼紮運動測試中，無顯著交互作用 ($P=.868$)，然在有/無貼紮介入下無顯著作用 ($P=.638$)。

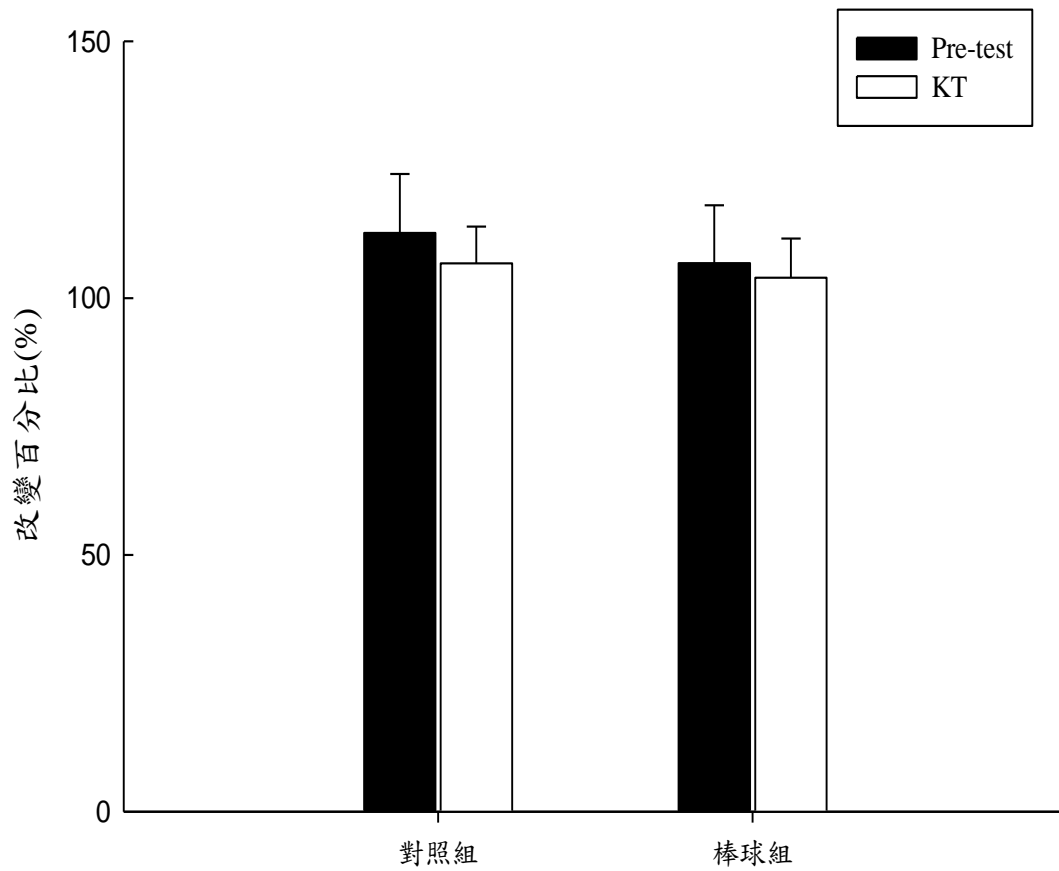


圖 15 上斜方肌 100%力量輸出時肩胛平面外展 60°EMG 改變變化

「■」代表無貼紮測試 (Pre-test)、「□」代表貼紮測試 (KT)。

(二) 下斜方肌等長收縮 EMG 變化

1.35% 力量輸出下

(1) 肩胛平面外展 0 度

健康對照組與棒球專長組在無貼紮與貼紮運動測試中，無顯著交互作用 ($P=.177$)，然在有/無貼紮介入下無顯著作用 ($P=.233$)。

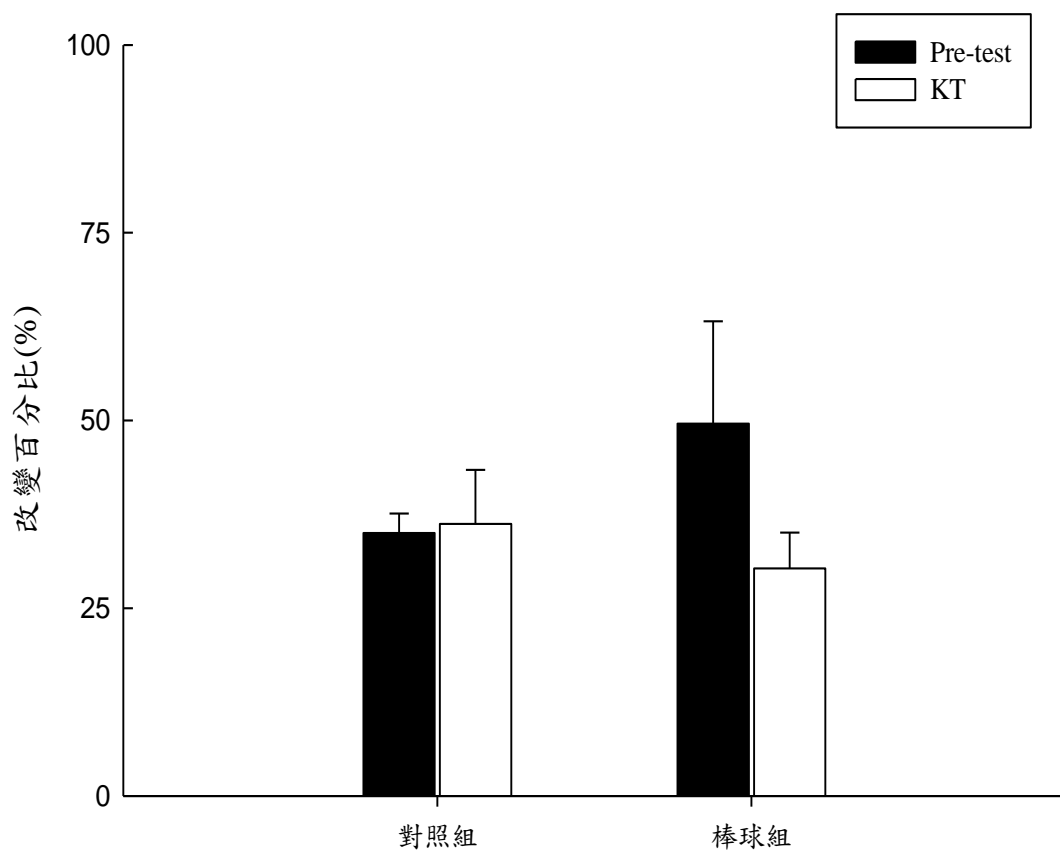


圖 16 下斜方肌 35% 力量輸出時肩胛平面外展 0° EMG 改變變化

「■」代表無貼紮測試 (Pre-test)、「□」代表貼紮測試 (KT)。

(2) 肩胛平面外展 30 度

健康對照組與棒球專長組在無貼紮與貼紮運動測試中，無顯著交互作用 ($P=.561$)，然在有/無貼紮介入下無顯著作用 ($P=.259$)。

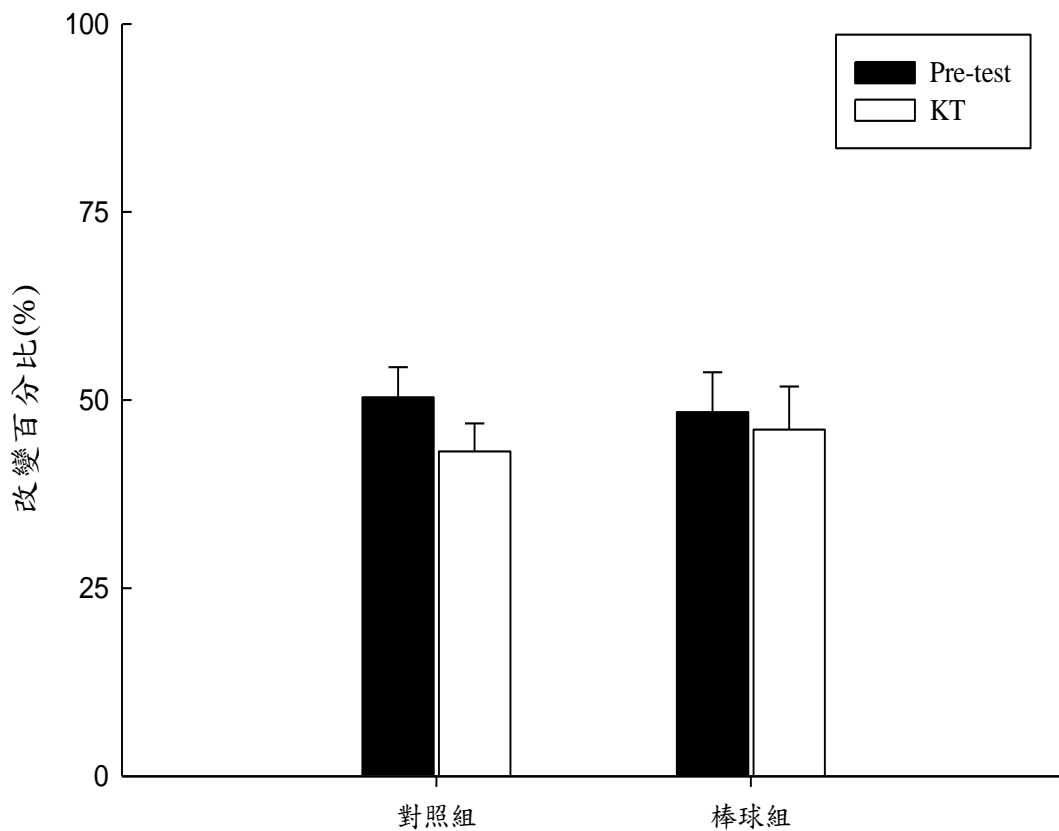


圖 17 下斜方肌 35%力量輸出時肩胛平面外展 30°EMG 改變變化

「■」代表無貼紮測試 (Pre-test)、「□」代表貼紮測試 (KT)。

(3) 肩胛平面外展 60 度

健康對照組與棒球專長組在無貼紮與貼紮運動測試中，無顯著交互作用 ($P=.844$)，然在有/無貼紮介入下無顯著作用 ($P=.098$)。

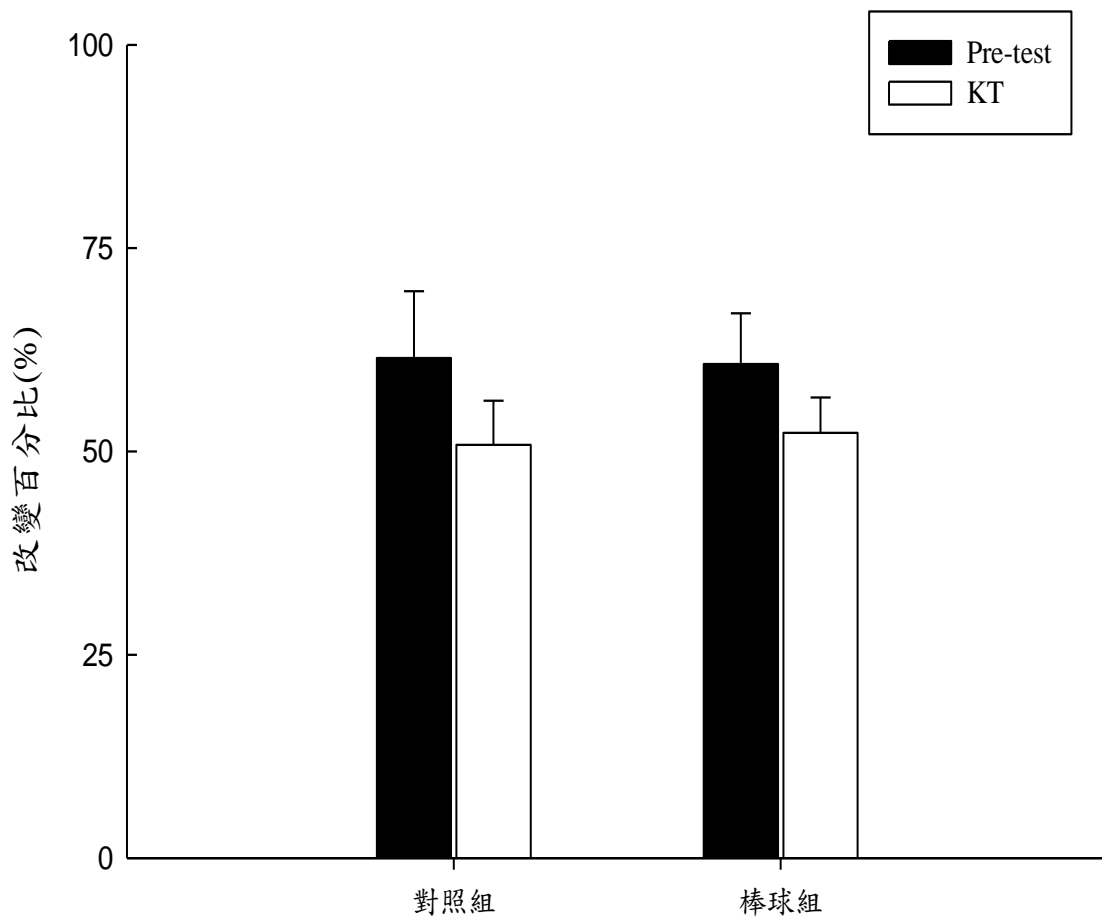


圖 18 下斜方肌 35%力量輸出時肩胛平面外展 60°EMG 改變變化

「■」代表無貼紮測試 (Pre-test)、「□」代表貼紮測試 (KT)。

2.55%力量輸出下

(1)肩胛平面外展 0 度

健康對照組與棒球專長組在無貼紮與貼紮運動測試中，無顯著交互作用 ($P=.519$)，然在有/無貼紮介入下無顯著作用 ($P=.597$)。

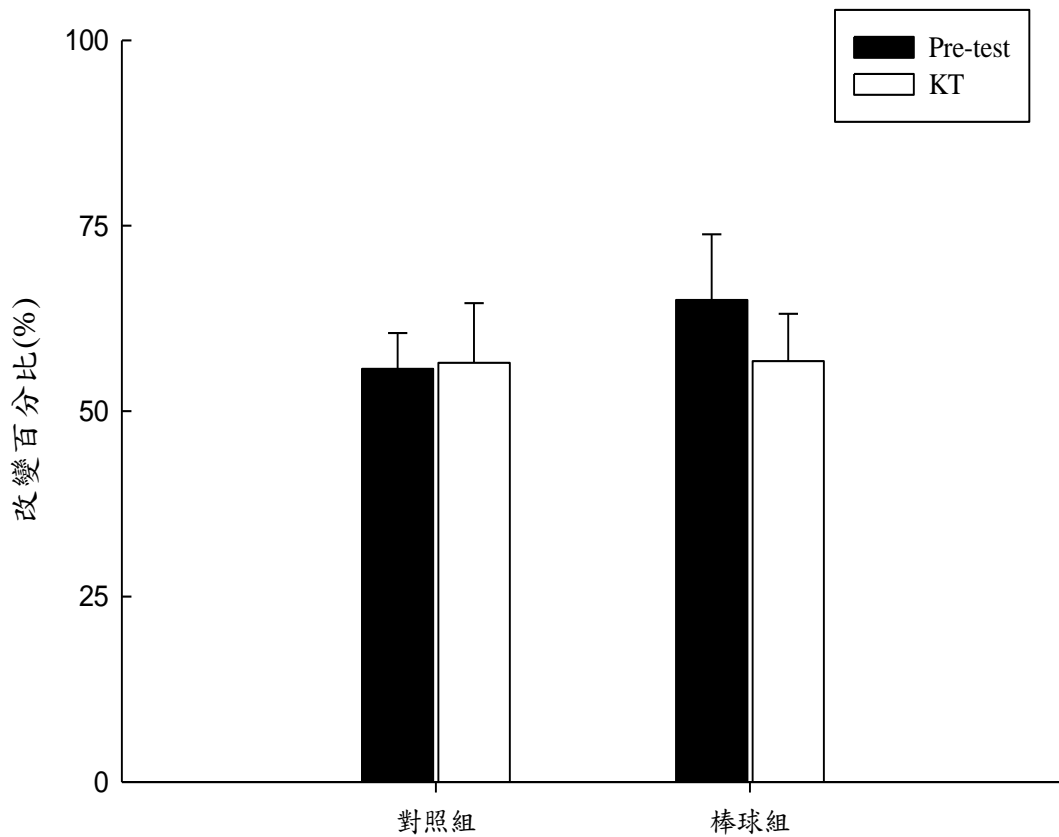


圖 19 下斜方肌 55%力量輸出時肩胛平面外展 0°EMG 改變變化

「■」代表無貼紮測試 (Pre-test)、「□」代表貼紮測試 (KT)。

(2) 肩胛平面外展 30 度

健康對照組與棒球專長組在無貼紮與貼紮運動測試中，無顯著交互作用 ($P=.261$)，然在有/無貼紮介入下無顯著作用 ($P=.289$)。

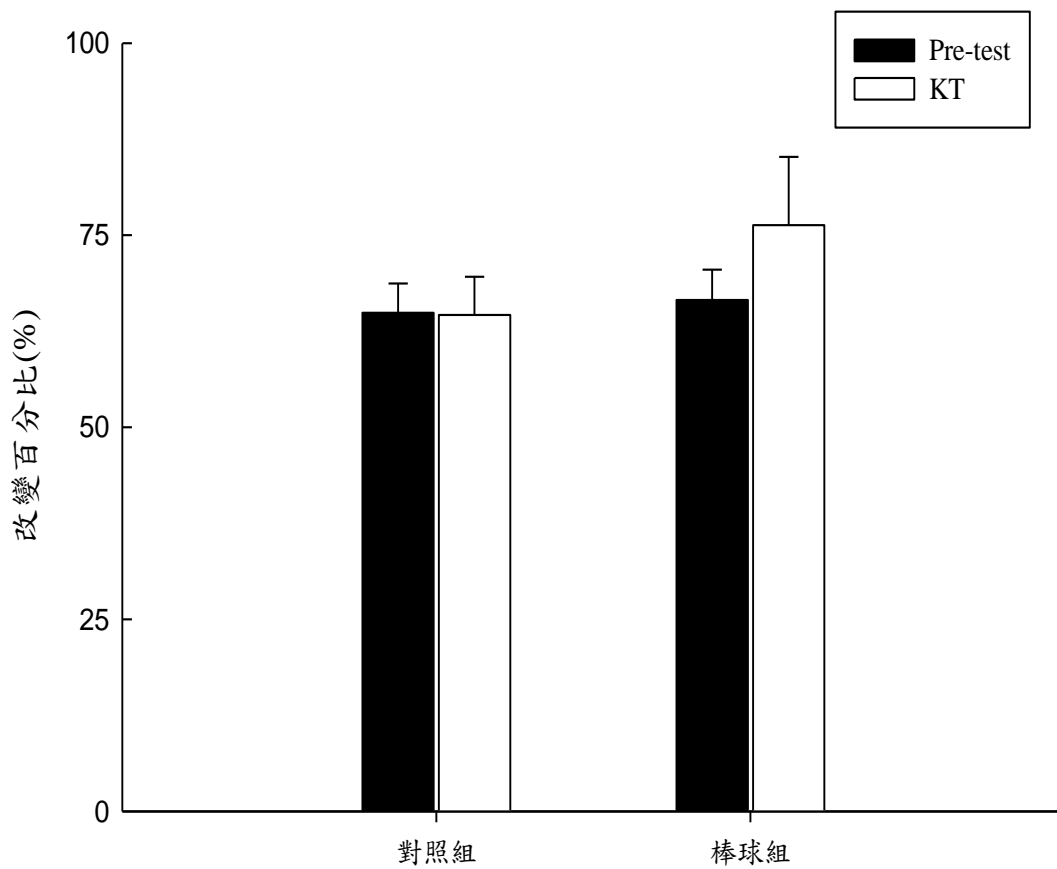


圖 20 下斜方肌 55%力量輸出時肩胛平面外展 30°EMG 改變變化

「■」代表無貼紮測試 (Pre-test)、「□」代表貼紮測試 (KT)。

(3) 肩胛平面外展 60 度

健康對照組與棒球專長組在無貼紮與貼紮運動測試中，無顯著交互作用 ($P=.918$)，然在有/無貼紮介入下無顯著作用 ($P=.711$)。

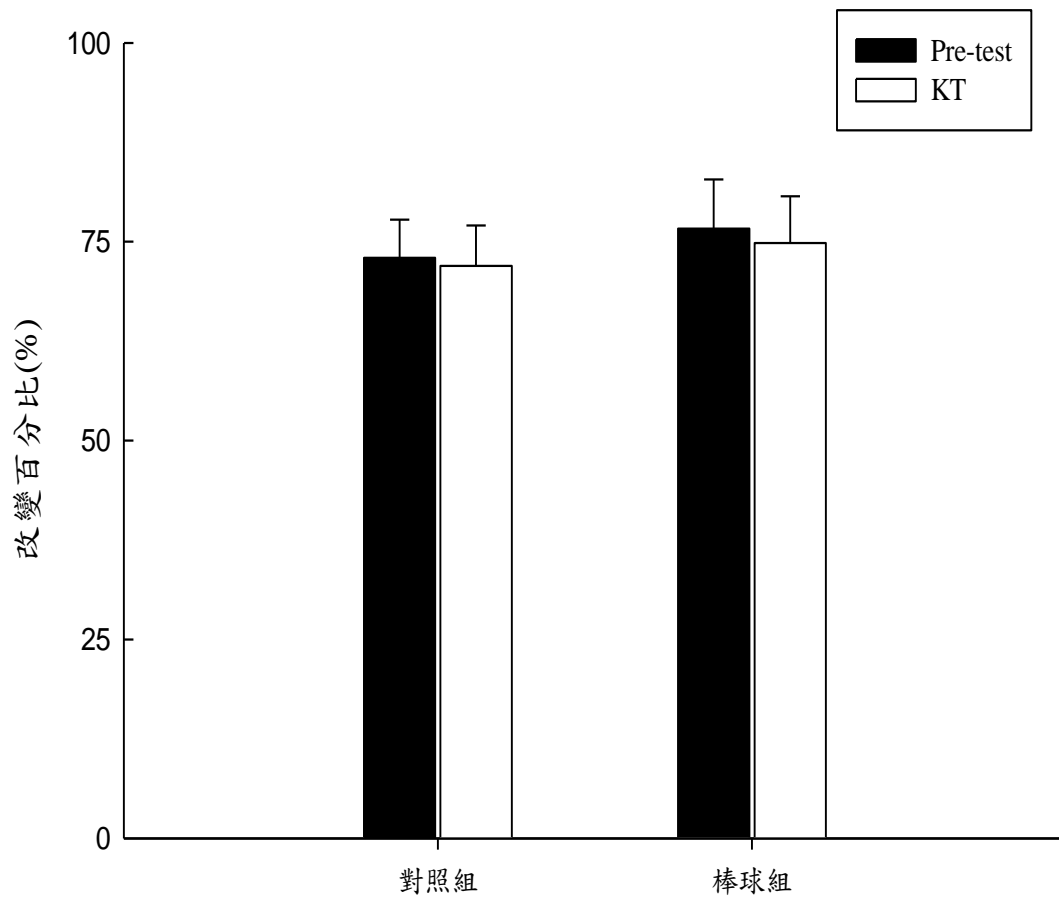


圖 21 下斜方肌 55%力量輸出時肩胛平面外展 60°EMG 改變變化

「■」代表無貼紮測試 (Pre-test)、「□」代表貼紮測試 (KT)。

3.100%力量輸出下

(1)肩胛平面外展 0 度

健康對照組與棒球專長組在無貼紮與貼紮運動測試中，無顯著交互作用 ($P=.992$)，然在有/無貼紮介入下無顯著作用 ($P=.400$)。

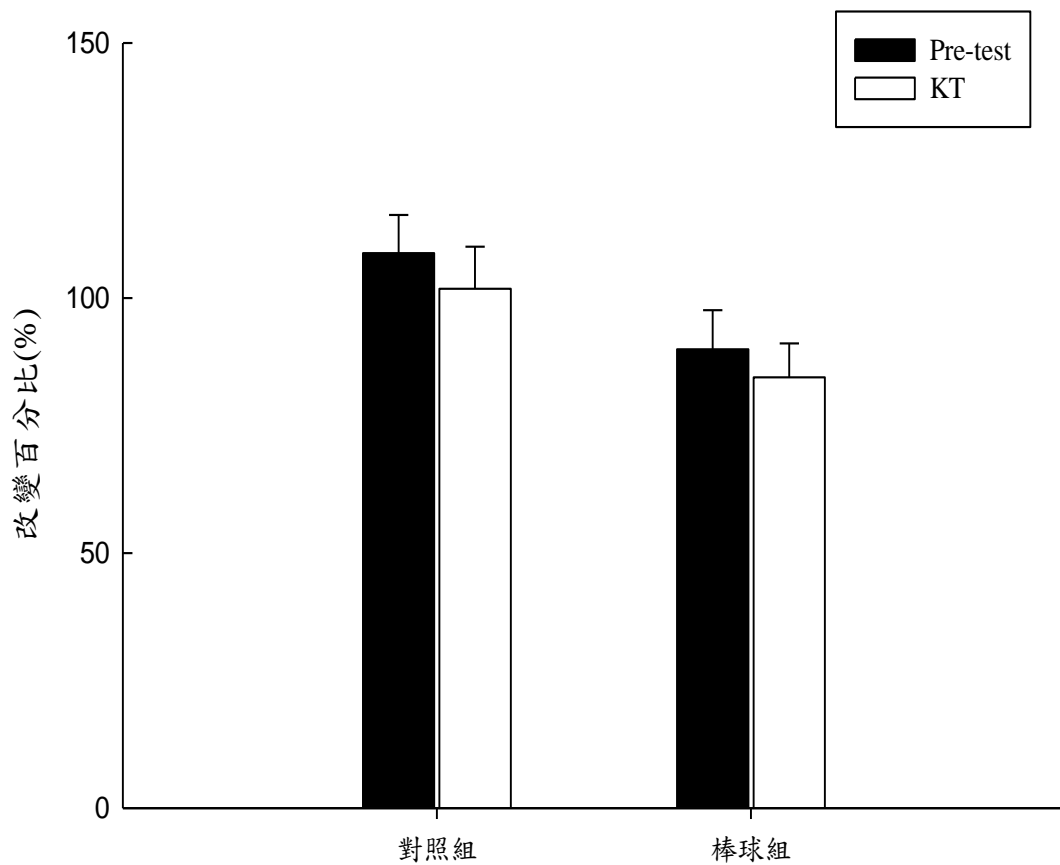


圖 22 下斜方肌 100%力量輸出時肩胛平面外展 0°EMG 改變變化

「■」代表無貼紮測試 (Pre-test)、「□」代表貼紮測試 (KT)。

(2) 肩胛平面外展 30 度

健康對照組與棒球專長組在無貼紮與貼紮運動測試中，無顯著交互作用 ($P=.141$)，然在有/無貼紮介入下無顯著作用 ($P=.508$)。

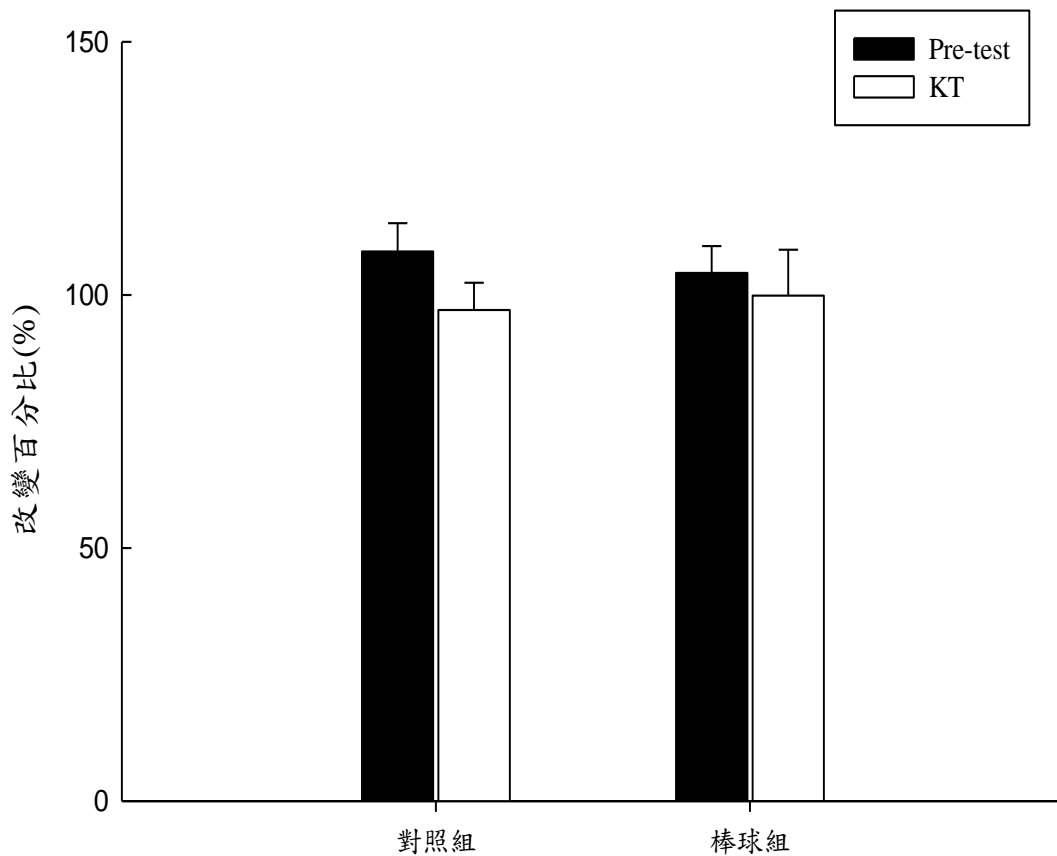


圖 23 下斜方肌 100% 力量輸出時肩胛平面外展 30°EMG 改變變化

「■」代表無貼紮測試 (Pre-test)、「□」代表貼紮測試 (KT)。

(3) 肩胛平面外展 60 度

健康對照組與棒球專長組在無貼紮與貼紮運動測試中，無顯著交互作用 ($P=.062$)，然在有/無貼紮介入下無顯著作用 ($P=.451$)。

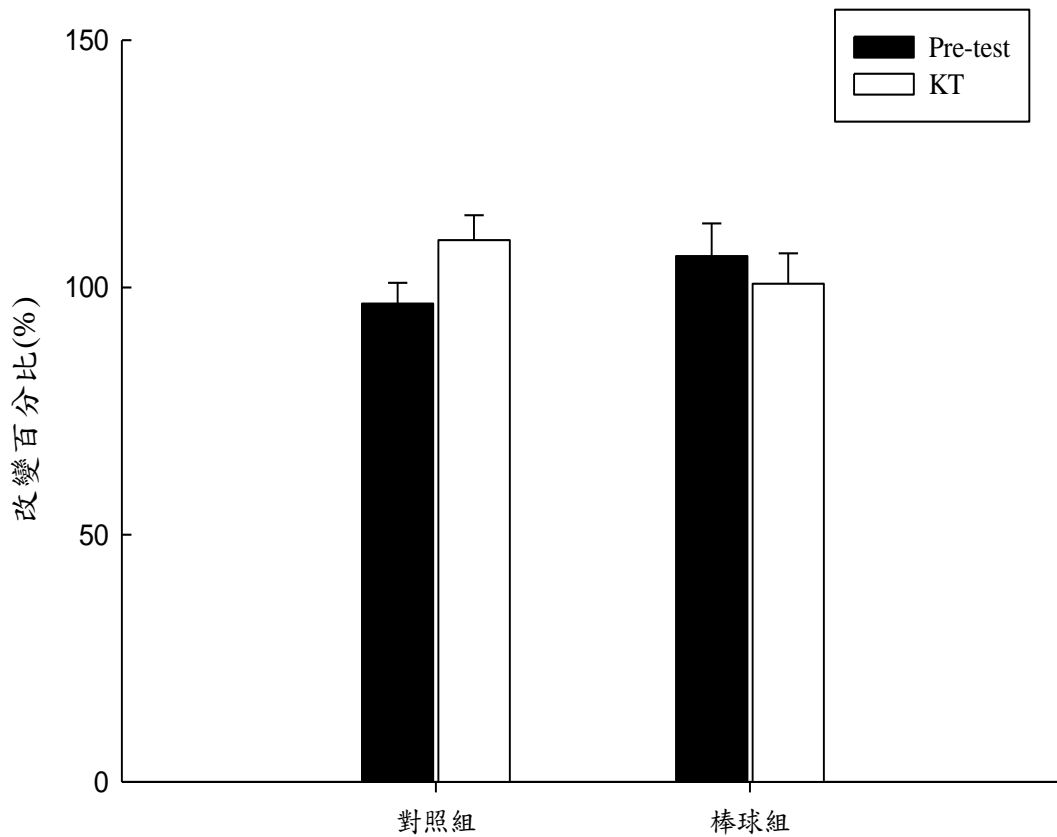


圖 24 下斜方肌 100% 力量輸出時肩胛平面外展 60°EMG 改變變化

「■」代表無貼紮測試 (Pre-test)、「□」代表貼紮測試 (KT)。

(三) 前鉅肌等長收縮 EMG 變化

1.35% 力量輸出下

(1) 肩胛平面外展 0 度

健康對照組與棒球專長組在無貼紮與貼紮運動測試中，無顯著交互作用 ($P=.161$)，然在有/無貼紮介入下無顯著作用 ($P=.530$)。

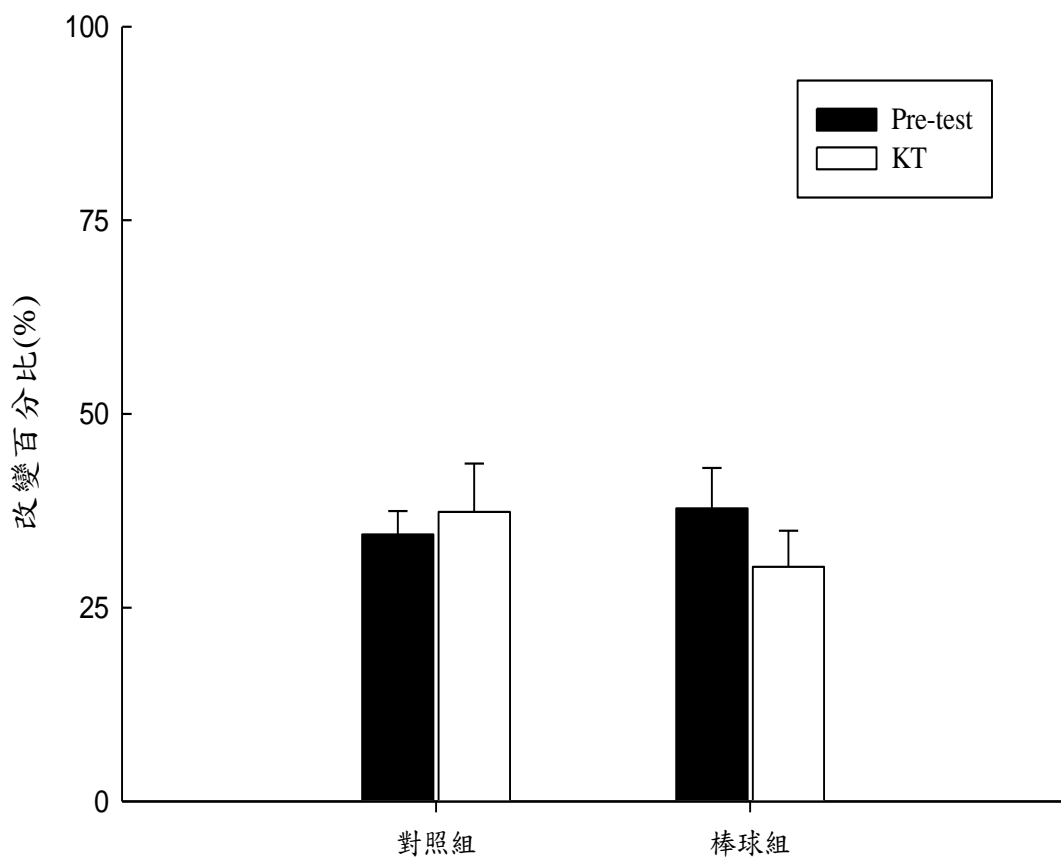


圖 25 前鉅肌 35% 力量輸出時肩胛平面外展 0°EMG 改變變化

「■」代表無貼紮測試 (Pre-test)、「□」代表貼紮測試 (KT)。

(2) 肩胛平面外展 30 度

健康對照組與棒球專長組在無貼紮與貼紮運動測試中，無顯著交互作用 ($P=.892$)，然在有/無貼紮介入下無顯著作用 ($P=.222$)。

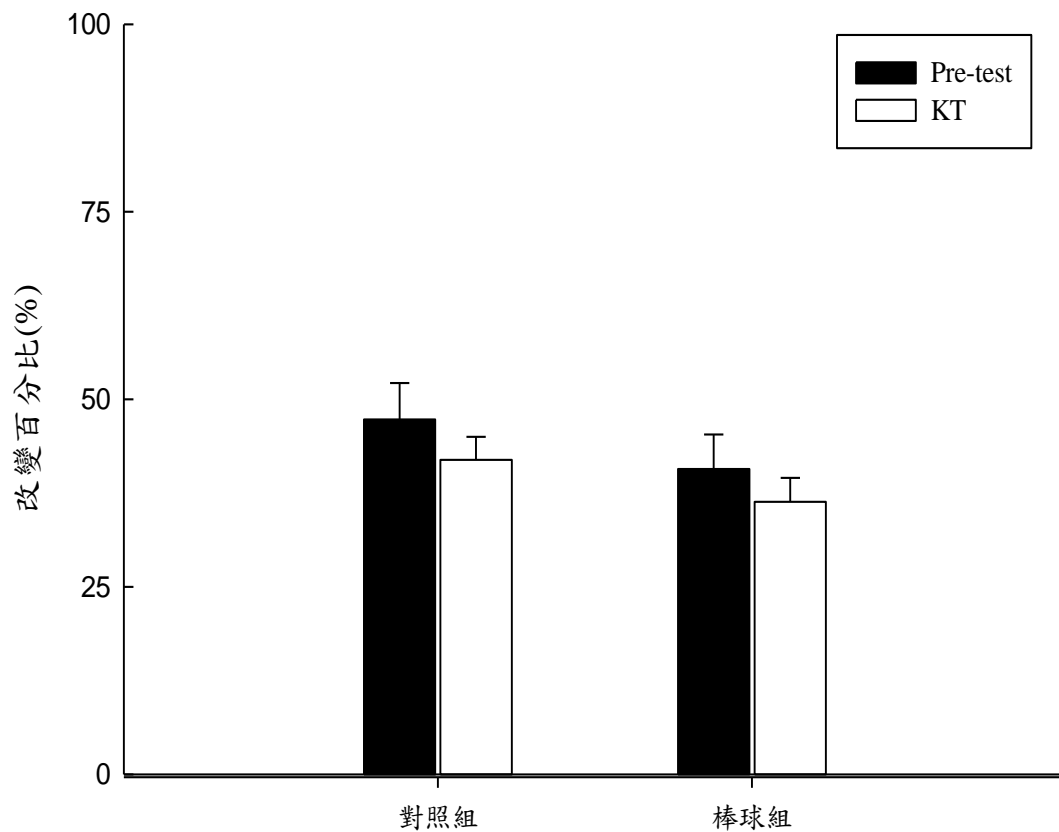


圖 26 前鉅肌 35%力量輸出時肩胛平面外展 30°EMG 改變變化

「■」代表無貼紮測試 (Pre-test)、「□」代表貼紮測試 (KT)。

(3) 肩胛平面外展 60 度

健康對照組與棒球專長組在無貼紮與貼紮運動測試中，無顯著交互作用 ($P=.261$)，然在有/無貼紮介入下無顯著作用 ($P=.895$)。

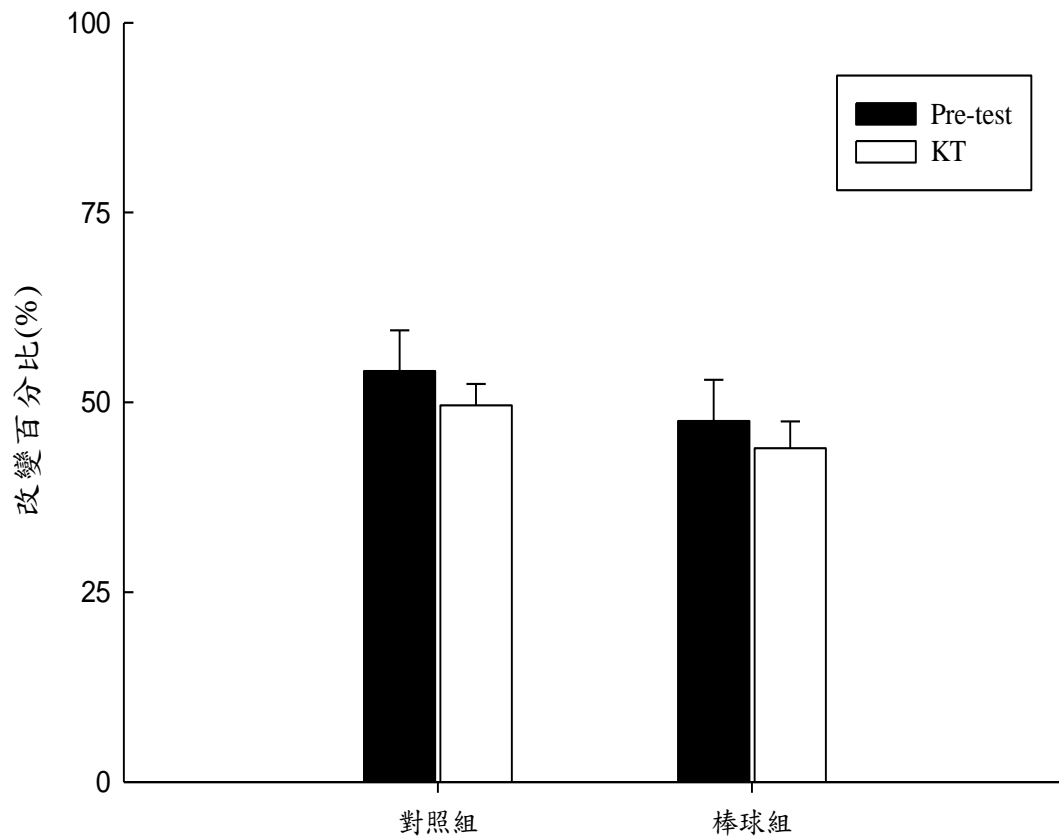


圖 27 前鉅肌 35%力量輸出時肩胛平面外展 60°EMG 改變變化

「■」代表無貼紮測試 (Pre-test)、「□」代表貼紮測試 (KT)。

2.55%力量輸出下

(1)肩胛平面外展 0 度

健康對照組與棒球專長組在無貼紮與貼紮運動測試中，無顯著交互作用 ($P = .176$)，然在有/無貼紮介入下無顯著作用 ($P = .560$)。

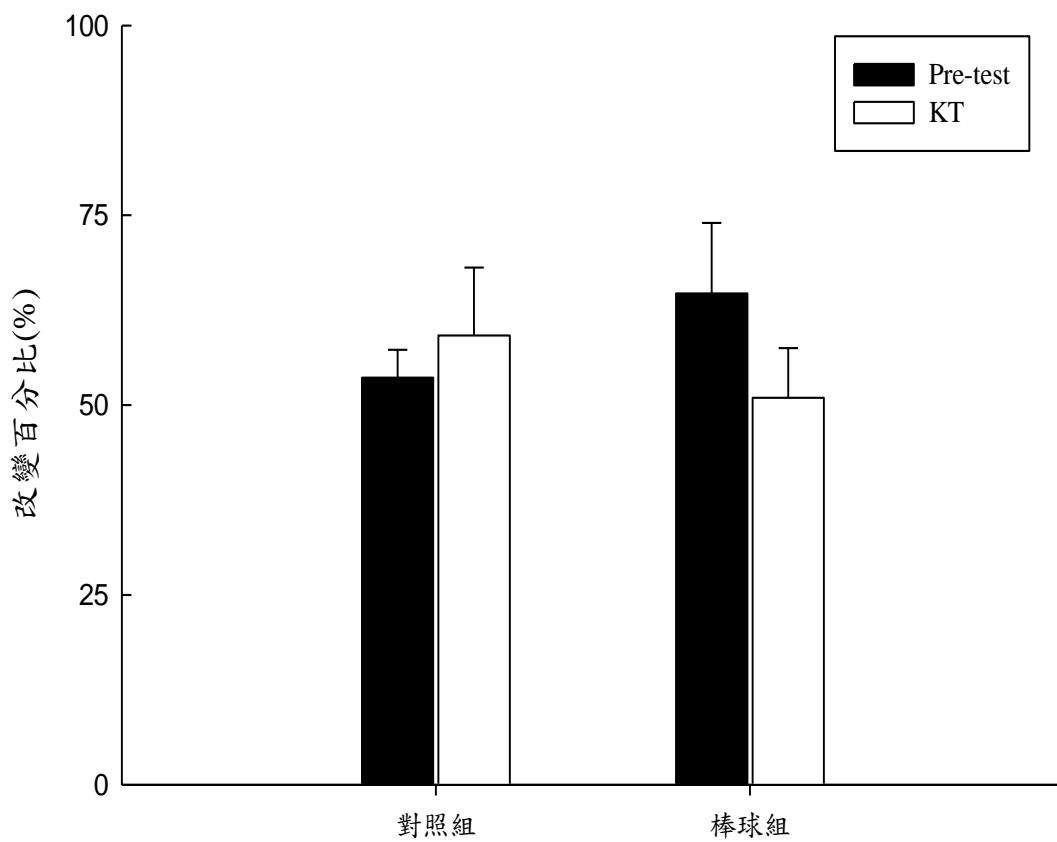


圖 28 前鉅肌 55%力量輸出時肩胛平面外展 0°EMG 改變變化

「■」代表無貼紮測試 (Pre-test)、「□」代表貼紮測試 (KT)。

(2) 肩胛平面外展 30 度

健康對照組與棒球專長組在無貼紮與貼紮運動測試中，無顯著交互作用 ($P=.282$)，然在有/無貼紮介入下無顯著作用 ($P=.423$)。

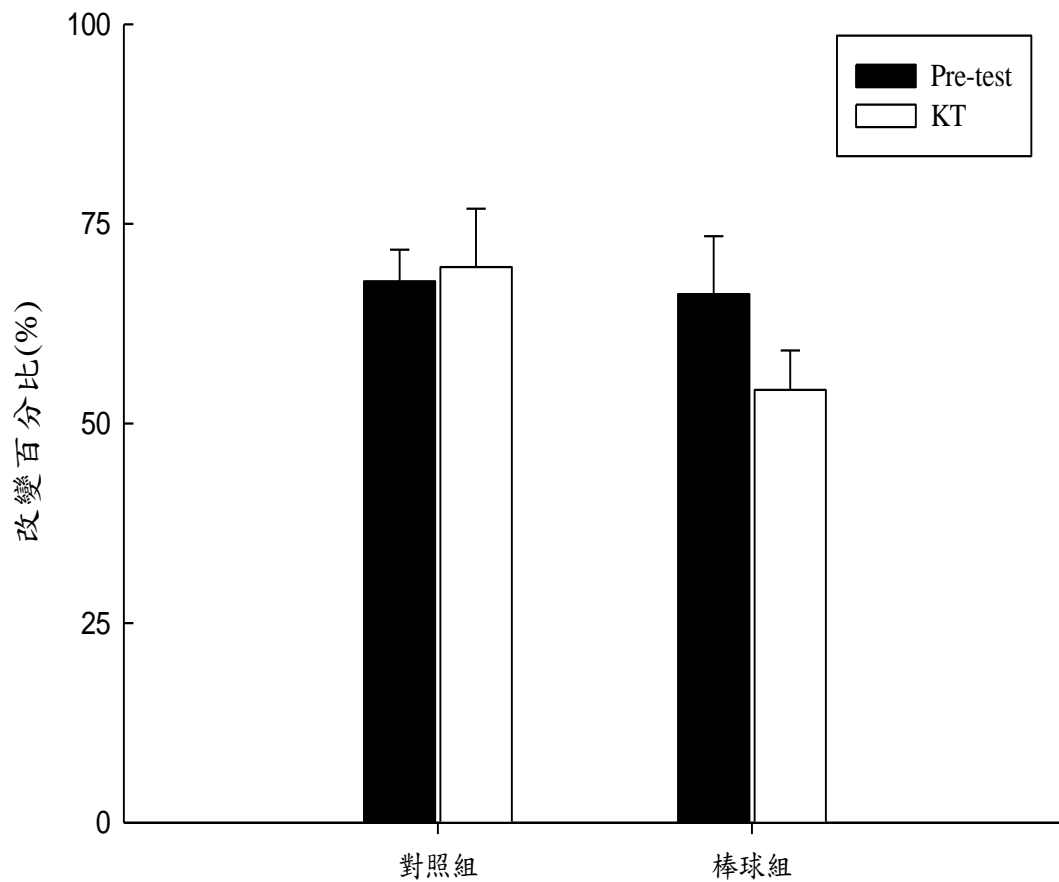


圖 29 前鉅肌 55%力量輸出時肩胛平面外展 30°EMG 改變變化

「■」代表無貼紮測試 (Pre-test)、「□」代表貼紮測試 (KT)。

(3) 肩胛平面外展 60 度

健康對照組與棒球專長組在無貼紮與貼紮運動測試中，無顯著交互作用 ($P = .713$)，然在有/無貼紮介入下無顯著作用 ($P = .823$)。

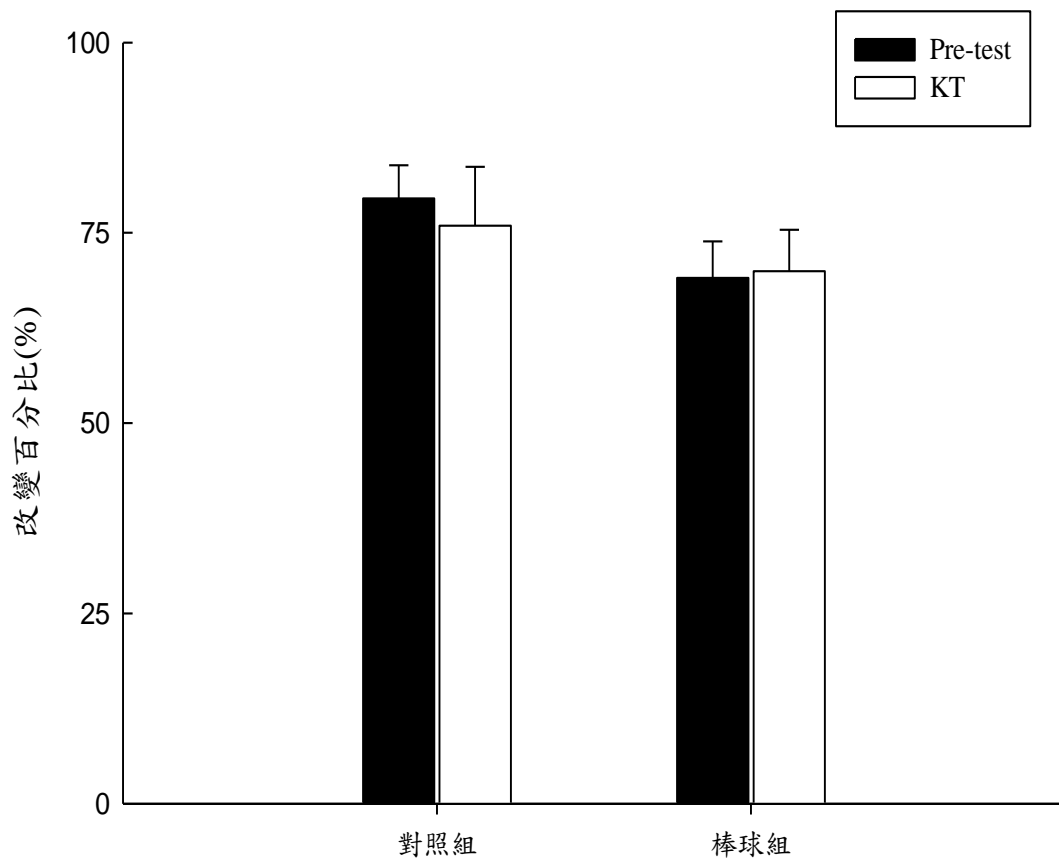


圖 30 前鉅肌 55%力量輸出時肩胛平面外展 60°EMG 改變變化

「■」代表無貼紮測試 (Pre-test)、「□」代表貼紮測試 (KT)。

3.100%力量輸出下

(1)肩胛平面外展 0 度

健康對照組與棒球專長組在無貼紮與貼紮運動測試中，無顯著交互作用 ($P = .417$)，然在有/無貼紮介入下無顯著作用 ($P = .059$)。

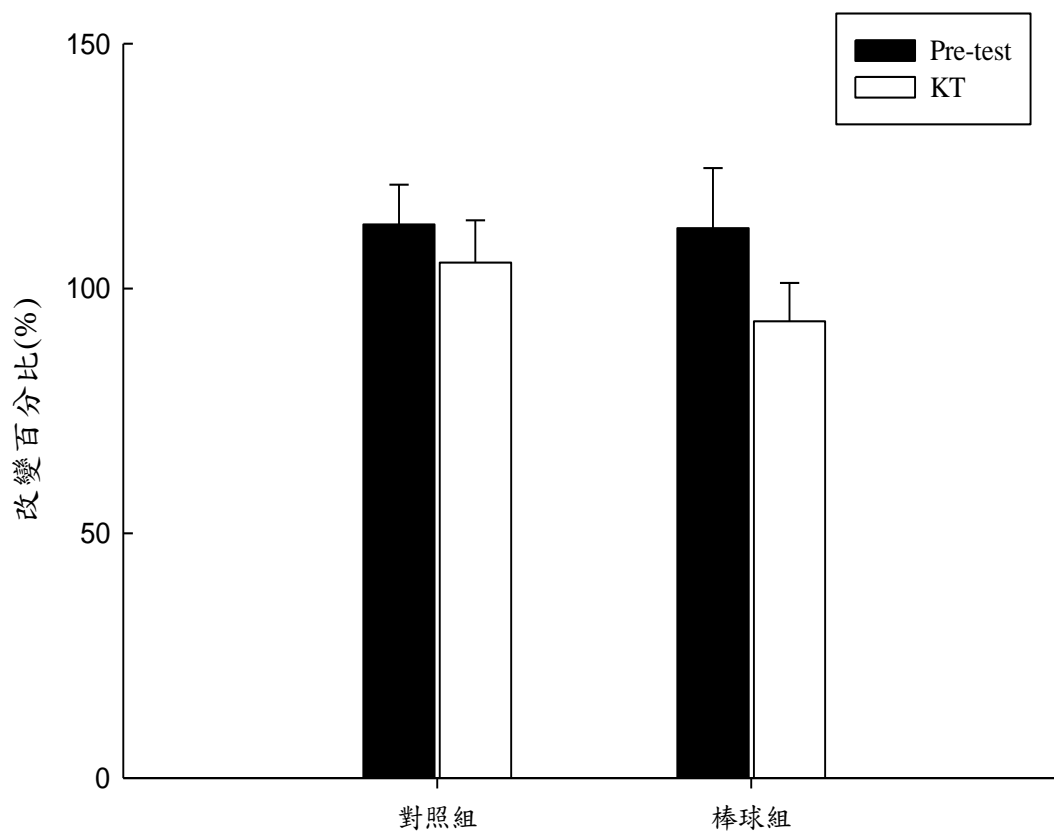


圖 31 前鉅肌 100%力量輸出時肩胛平面外展 0°EMG 改變變化

「■」代表無貼紮測試 (Pre-test)、「□」代表貼紮測試 (KT)。

(2) 肩胛平面外展 30 度

健康對照組與棒球專長組在無貼紮與貼紮運動測試中，無顯著交互作用 ($P=.567$)，然在有/無貼紮介入下無顯著作用 ($P=.123$)。

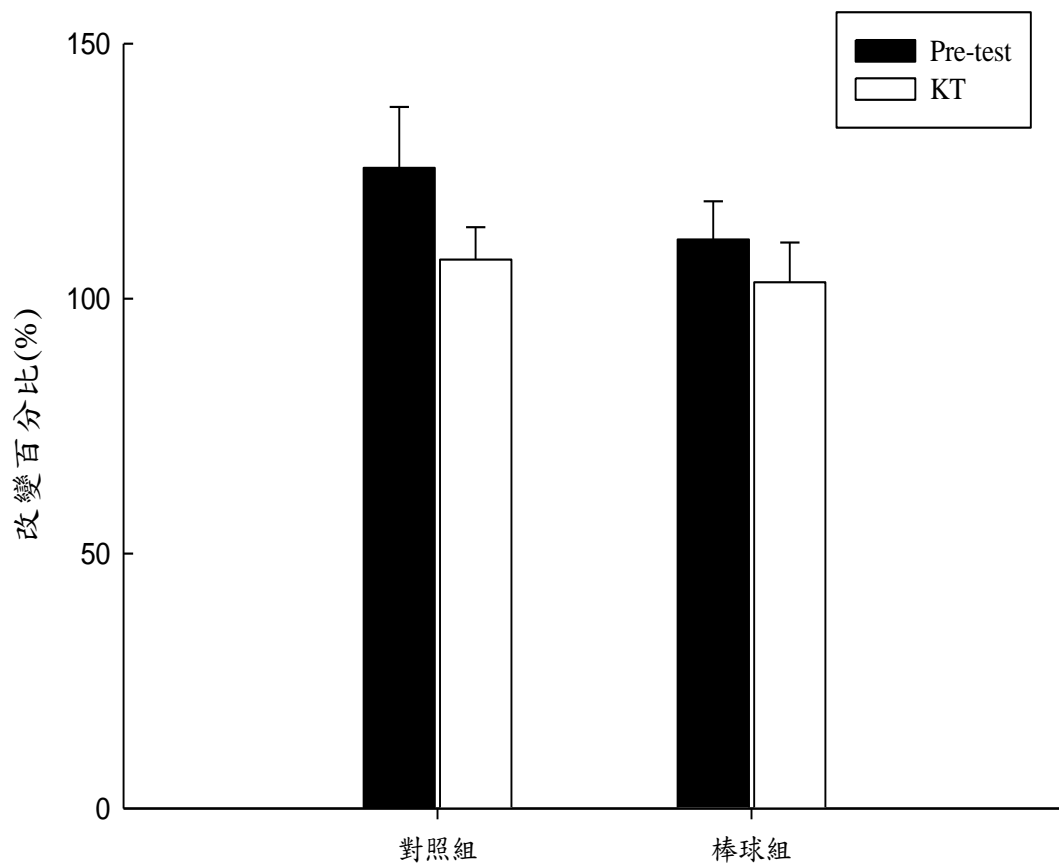


圖 32 前鉅肌 100% 力量輸出時肩胛平面外展 30°EMG 改變變化

「■」代表無貼紮測試 (Pre-test)、「□」代表貼紮測試 (KT)。

(3) 肩胛平面外展 60 度

健康對照組與棒球專長組在無貼紮與貼紮運動測試中，無顯著交互作用 ($P=.918$)，然在有/無貼紮介入下無顯著作用 ($P=.948$)。

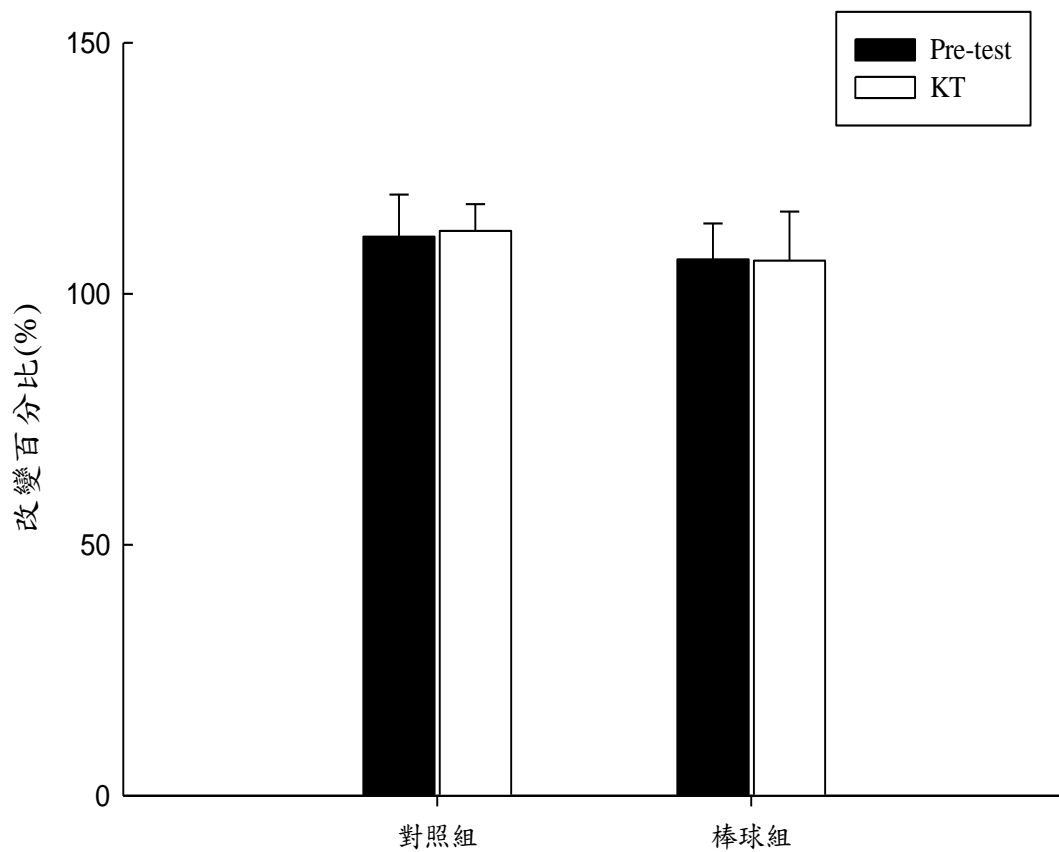


圖 33 前鉅肌 100%力量輸出時肩胛平面外展 60°EMG 改變變化

「■」代表無貼紮測試 (Pre-test)、「□」代表貼紮測試 (KT)。

二、等長收縮 EMG 角度變化改變

經由當日最大等長收縮 EMG 百分比 (MVC%)，角度變化相減後除以原始角度變化訊號值，再乘以 100%。

公式：以肩胛外展 0-30 度為例：

$$\Delta UT_{0-30} = [(UT_{30MVC\%} - UT_{0MVC\%}) \div UT_{0MVC\%}] \times 100$$

表 5 上斜方肌 EMG 角度變化改變

		<u>棒球專長組 (N=15)</u>			<u>健康對照組 (N=16)</u>		
		Pre-test	KT test	P	Pre-test	KT test	P
0-30 度	35%	-1.04	-0.07	0.872	14.48	0.78	0.235
	55%	-3.99	8.69	0.354	3.56	-1.75	0.805
	100%	-5.03	8.63	0.999	18.04	-0.97	0.715
30-60 度	35%	-5.80	1.78	0.038*	13.37	16.12	0.199
	55%	5.59	11.74	0.000*	13.68	-11.08	0.052
	100%	-0.21	13.52	0.070	27.05	5.04	0.082
60-0 度	35%	9.48	9.45	0.051	10.95	3.53	0.079
	55%	-19.78	16.26	0.105	7.36	-19.04	0.005*
	100%	-10.30	25.71	0.044*	18.31	-4.07	0.139

「*」代表無貼紮測試 (Pre-test) 與貼紮測驗 (KT-test) 相比達顯著

表 6 下斜方肌 EMG 角度變化率

		<u>棒球專長組 (N=15)</u>			<u>健康對照組 (N=16)</u>		
		Pre-test	KT test	<i>P</i>	Pre-test	KT test	<i>P</i>
0-30 度	35%	11.54	15.71	0.555	14.48	6.95	0.541
	55%	11.46	6.13	0.340	11.13	7.65	0.566
	100%	23.00	21.83	0.842	26.49	14.60	0.322
30-60 度	35%	7.67	19.47	0.438	13.37	8.11	0.619
	55%	10.15	-2.12	0.928	8.07	7.34	0.891
	100%	17.82	17.35	0.928	17.28	15.45	0.001*
60-0 度	35%	13.38	15.70	0.899	10.95	-4.82	0.328
	55%	1.14	0.31	0.968	-11.85	12.55	0.828
	100%	14.52	16.01	0.844	-12.03	7.73	0.272

「*」代表無貼紮測試 (Pre-test) 與貼紮測驗 (KT-test) 相比達顯著

表 7 前鉅肌 EMG 角度變化率

		<u>棒球專長組 (N=15)</u>			<u>健康對照組 (N=16)</u>		
		Pre-test	KT test	<i>P</i>	Pre-test	KT test	<i>P</i>
0-30 度	35%	2.00	-0.07	0.791	12.86	4.55	0.304
	55%	5.99	8.56	0.750	6.80	7.68	0.607
	100%	7.99	12.27	0.221	19.66	12.23	0.490
30-60 度	35%	-2.59	1.78	0.651	14.18	10.42	0.757
	55%	3.47	17.00	0.145	11.71	6.34	0.411
	100%	0.88	16.44	0.532	25.89	16.76	0.177
60-0 度	35%	-5.87	9.45	0.464	12.59	2.37	0.295
	55%	-4.82	4.11	0.209	-14.27	4.89	0.292
	100%	-10.69	11.45	0.166	-1.68	7.26	0.533

(一)上斜方肌角度變化改變

1.35%力量輸出下

(1)肩胛平面外展 0-30 度

健康對照組與棒球專長組在無貼紮與貼紮運動測試中，無顯著交互作用 ($P=.296$)，然在有/無貼紮介入下無顯著作用 ($P=.265$)。

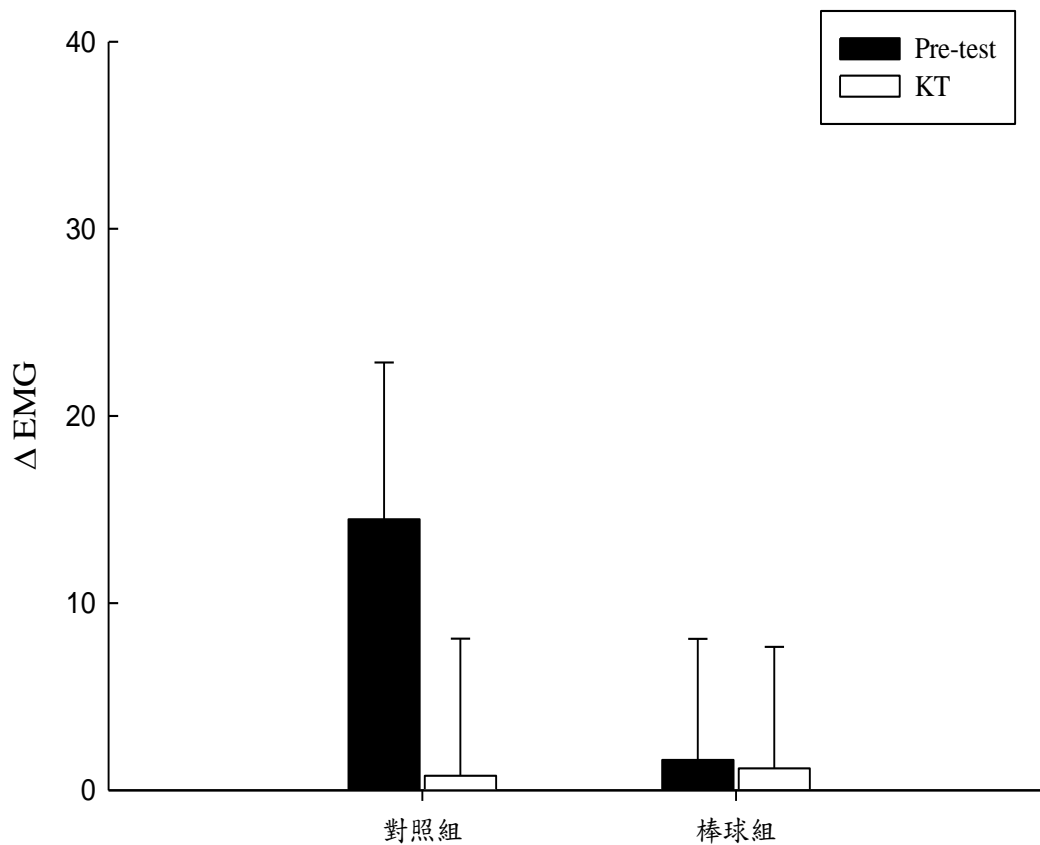


圖 34 上斜方肌 35%力量輸出時肩胛平面外展 0°-30°變化 EMG 改變變化率

「■」代表無貼紮測試 (Pre-test)、「□」代表貼紮測試 (KT)。

(2) 肩胛平面外展 30-60 度

健康對照組與棒球專長組在無貼紮與貼紮運動測試中，有顯著交互作用 ($P=.013$)，經由事後比較棒球專長組在有/無貼紮運動測試中有顯著差異 ($P=.038$)，健康對照組無顯著差異 ($P=.199$)。

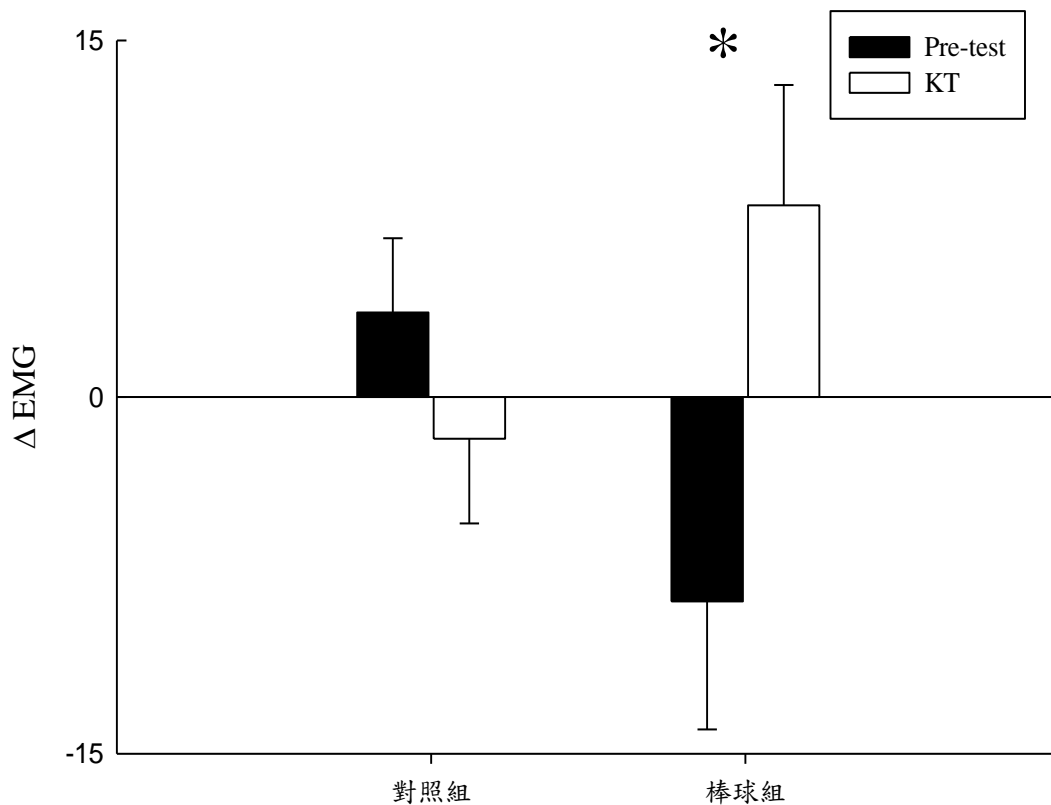


圖 35 上斜方肌 35%力量輸出時肩胛平面外展 30°-60°變化 EMG 改變變化率

「■」代表無貼紮測試 (Pre-test)、「□」代表貼紮測試 (KT)。

「*」代表無貼紮測試與貼紮測驗相比達顯著 ($P < .05$)。

(3) 肩胛平面外展 60-0 度

健康對照組與棒球專長組在無貼紮與貼紮運動測試中，有顯著交互作用 ($P=.009$)，經由事後比較健康對照組與棒球專長組在有/無貼紮運動測試中皆無顯著差異 ($P=.079$ & $P=.051$)。

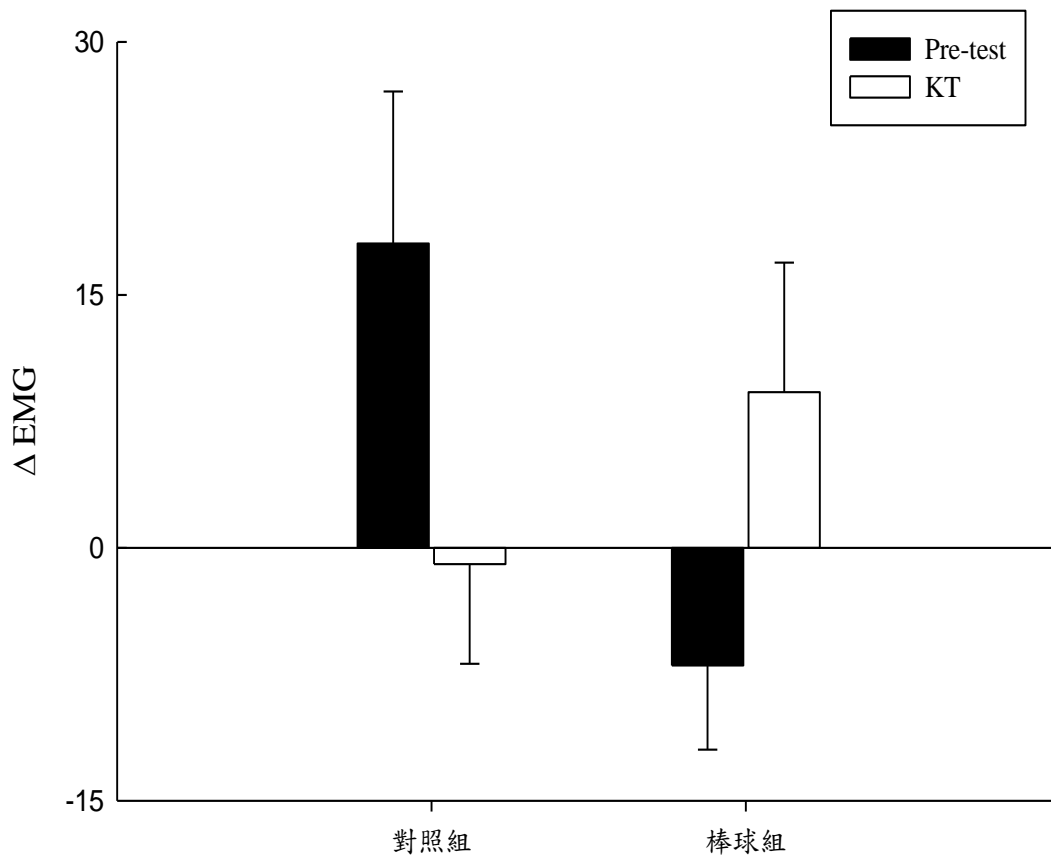


圖 36 上斜方肌 35%力量輸出時肩胛平面外展 60°-0°變化 EMG 改變變化率

「■」代表無貼紮測試 (Pre-test)、「□」代表貼紮測試 (KT)。

2.55% 力量輸出下

(1) 肩胛平面外展 0-30 度

健康對照組與棒球專長組在無貼紮與貼紮運動測試中，無顯著交互作用 ($P=.418$)，然在有/無貼紮介入下無顯著作用 ($P=.247$)。

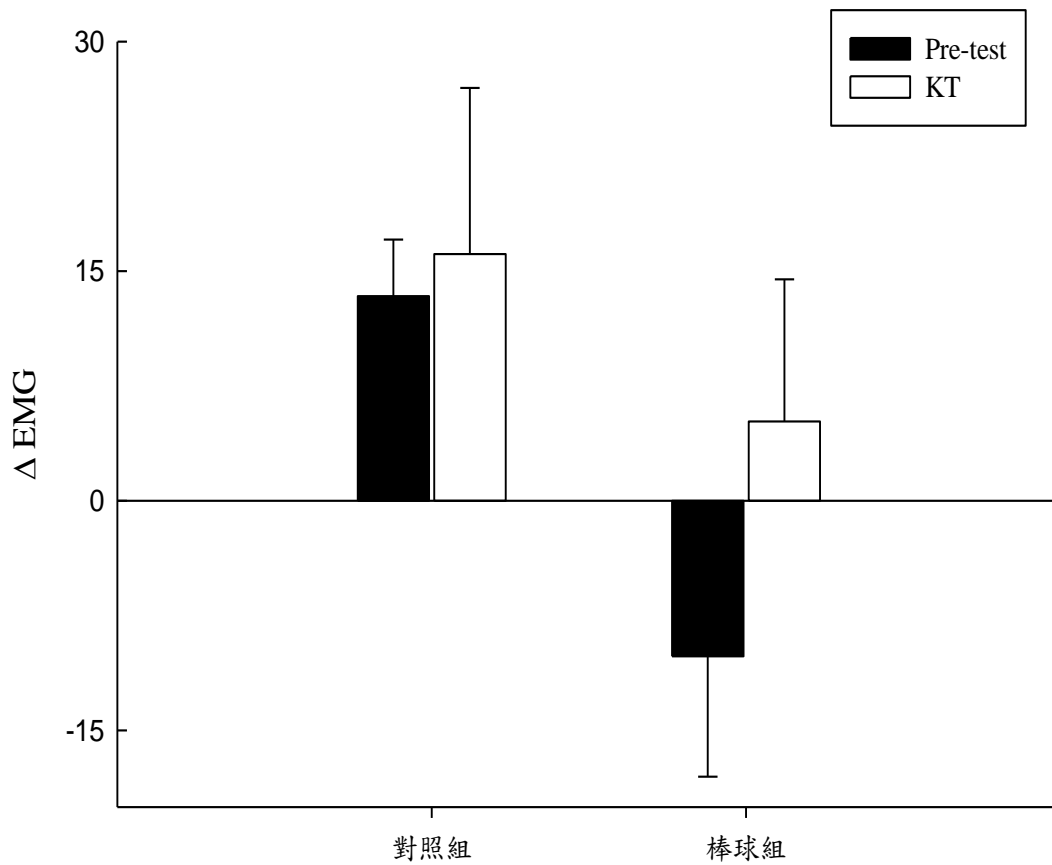


圖 37 上斜方肌 55%力量輸出時肩胛平面外展 0°-30°變化 EMG 改變變化率

「■」代表無貼紮測試 (Pre-test)、「□」代表貼紮測試 (KT)。

(2) 肩胛平面外展 30-60 度

健康對照組與棒球專長組在無貼紮與貼紮運動測試中，有顯著交互作用 ($P=.000$)，經由事後比較棒球專長組在有/無貼紮運動測試中有顯著差異 ($P=.000$)，健康對照組無顯著差異 ($P=.052$)。

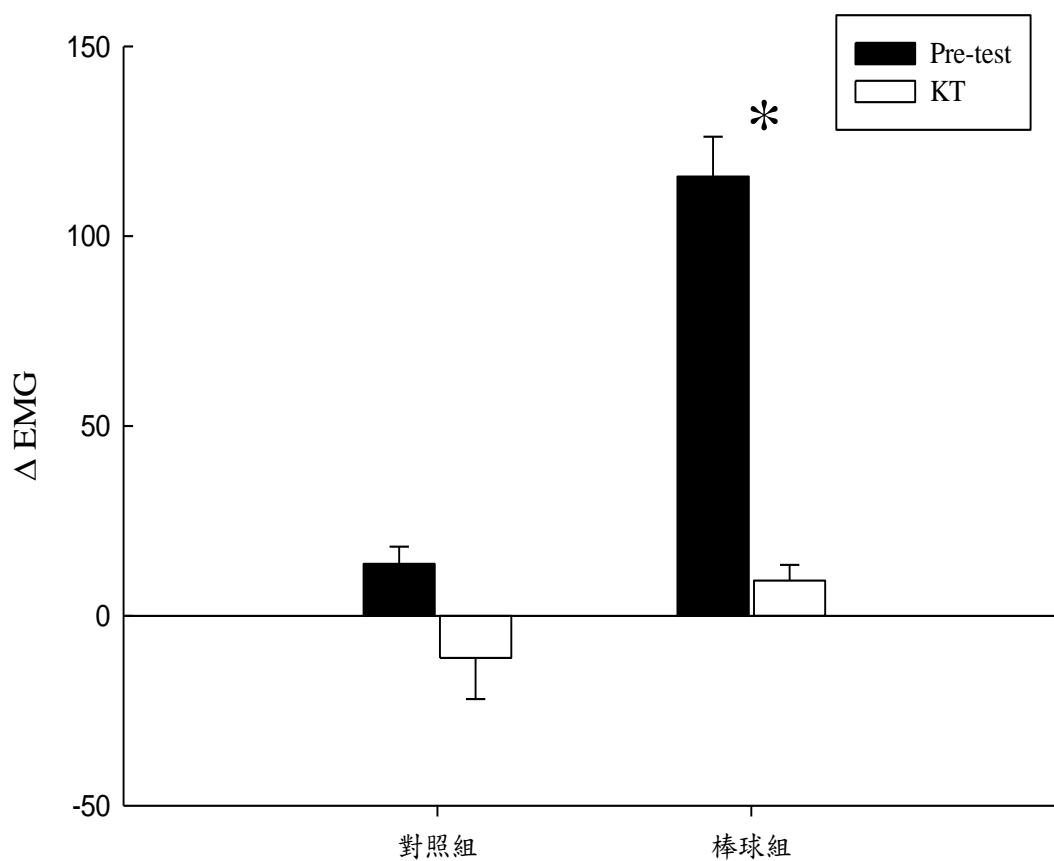


圖 38 上斜方肌 55%力量輸出時肩胛平面外展 30°-60°變化 EMG 改變變化率

「■」代表無貼紮測試 (Pre-test)、「□」代表貼紮測試 (KT)。

「*」代表無貼紮測試與貼紮測驗相比達顯著 ($P < .05$)。

(3) 肩胛平面外展 60-0 度

健康對照組與棒球專長組在無貼紮與貼紮運動測試中，有顯著交互作用 ($P=.004$)，經由事後比較健康對照組在有/無貼紮運動測試中有顯著差異 ($P=.005$)，棒球專長組無顯著性差異 ($P=.105$)。

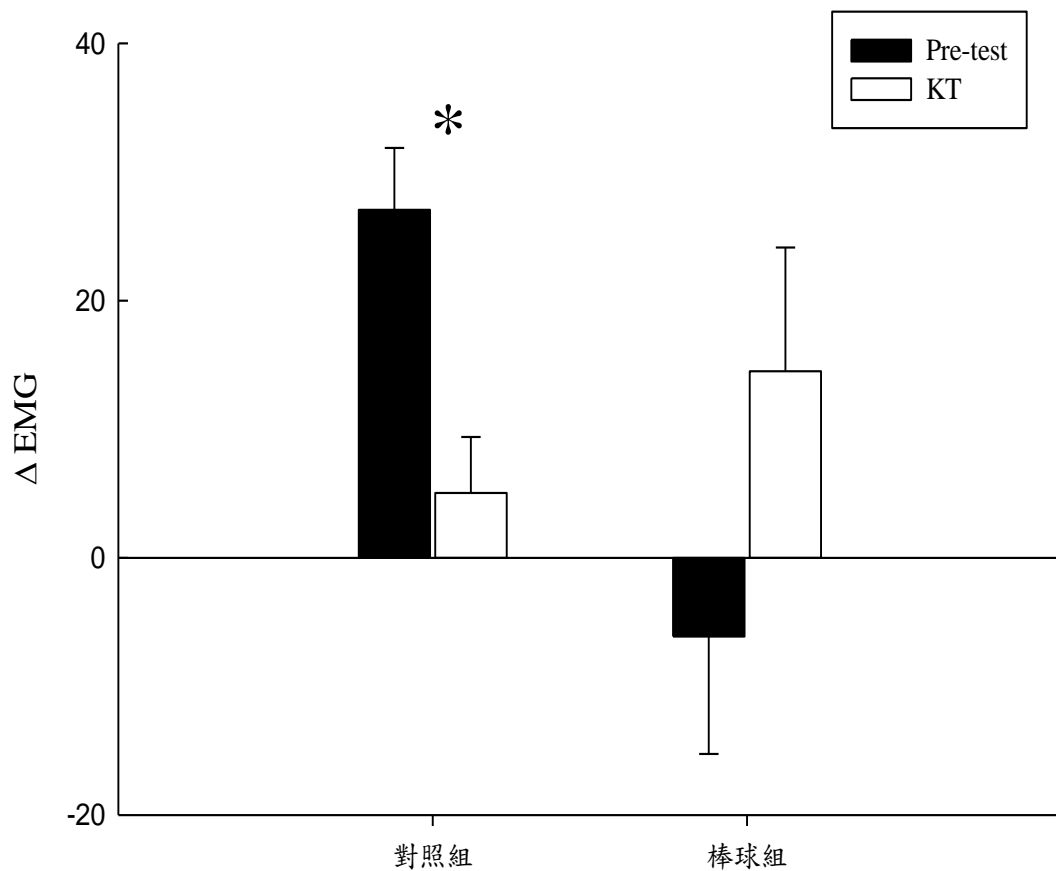


圖 39 上斜方肌 55%力量輸出時肩胛平面外展 60°-0°變化 EMG 改變變化率

「■」代表無貼紮測試 (Pre-test)、「□」代表貼紮測試 (KT)。
「*」代表無貼紮測試與貼紮測驗相比達顯著 ($P < .05$)。

3. 100%力量輸出下

(1) 肩胛平面外展 0-30 度

健康對照組與棒球專長組在無貼紮與貼紮運動測試中，無顯著交互作用 ($P=.715$)，然在有/無貼紮介入下無顯著作用 ($P=.895$)。

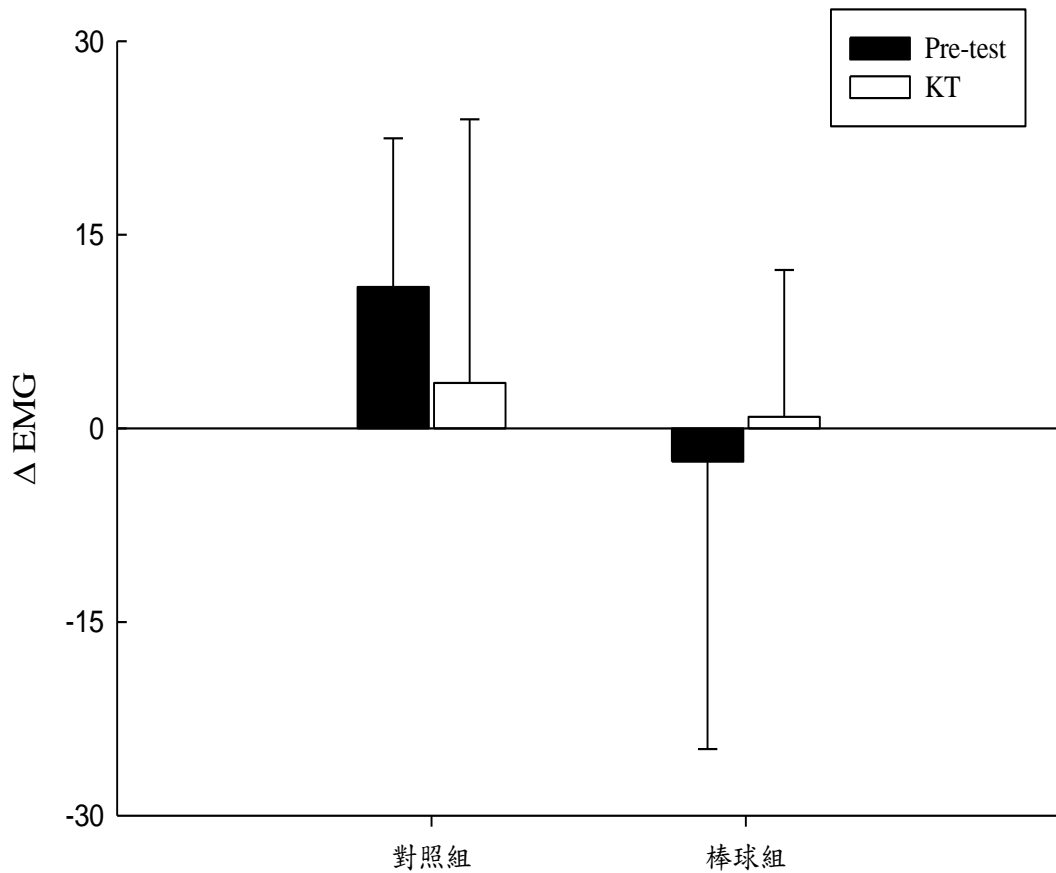


圖 40 上斜方肌 100%力量輸出時肩胛平面外展 0°-30°變化 EMG 改變變化率

「■」代表無貼紮測試 (Pre-test)、「□」代表貼紮測試 (KT)。

(2) 肩胛平面外展 30-60 度

健康對照組與棒球專長組在無貼紮與貼紮運動測試中，有顯著交互作用 ($P=.011$)，經由事後比較健康對照組與棒球專長組在有/無貼紮運動測試中皆無顯著差異 ($P=.082$ & $P=.070$)。

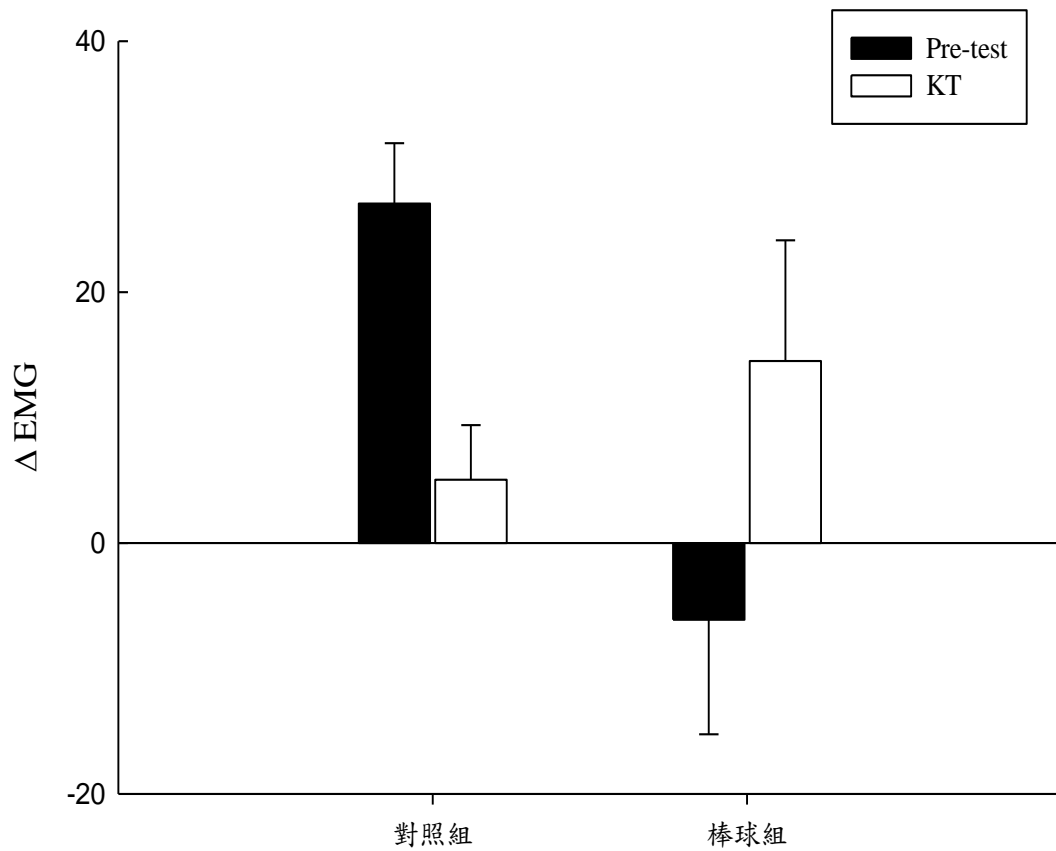


圖 41 上斜方肌 100%力量輸出時肩胛平面外展 30°-60°變化 EMG 改變變化率

「■」代表無貼紮測試 (Pre-test)、「□」代表貼紮測試 (KT)。

(3) 肩胛平面外展 60-0 度

健康對照組與棒球專長組在無貼紮與貼紮運動測試中，有顯著交互作用 ($P=.012$)，經由事後比較棒球專長組與在有/無貼紮運動測試中有顯著差異 ($P=.044$)，健康對照組無顯著性差異 ($P=.139$)。

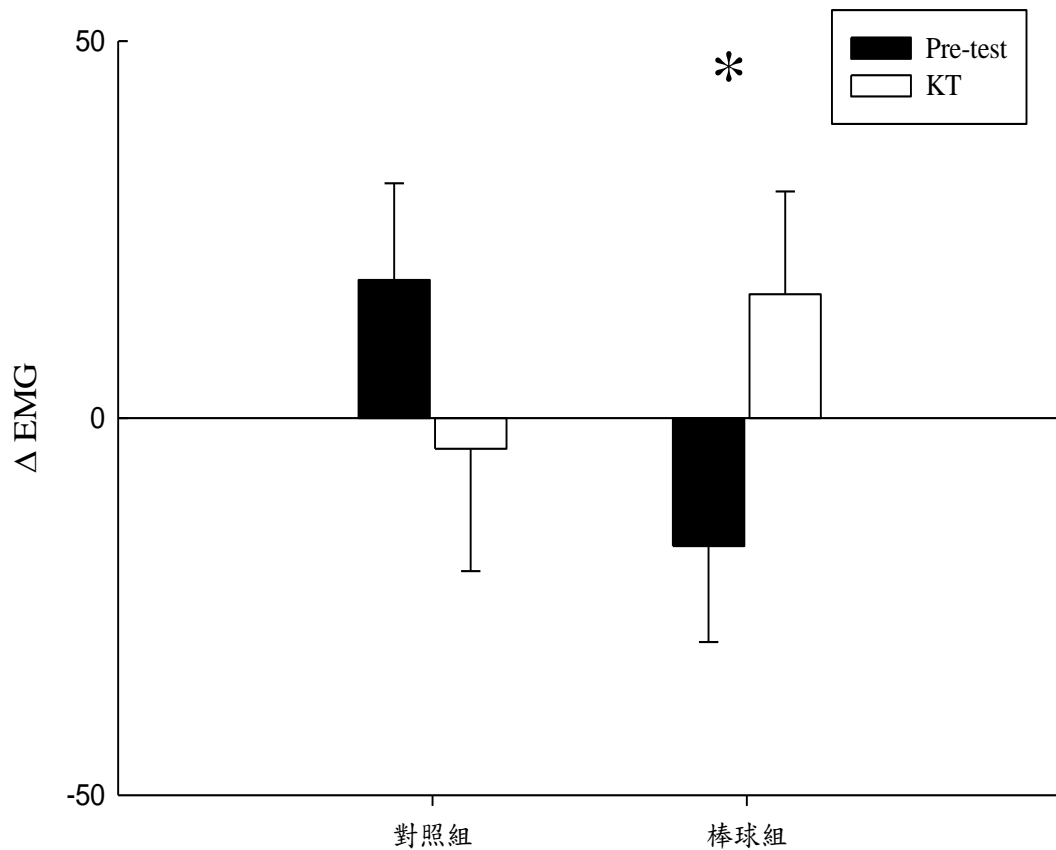


圖 42 上斜方肌 100%力量輸出時肩胛平面外展 60°-0°變化 EMG 改變變化率

「■」代表無貼紮測試 (Pre-test)、「□」代表貼紮測試 (KT)。

「*」代表無貼紮測試與貼紮測驗相比達顯著 ($P < .05$)。

(二) 下斜方肌角度變化率

1. 35%力量輸出下

(1) 肩胛平面外展 0-30 度

健康對照組與棒球專長組在無貼紮與貼紮運動測試中，無顯著交互作用 ($P=.200$)，然在有/無貼紮介入下無顯著作用 ($P=.618$)。

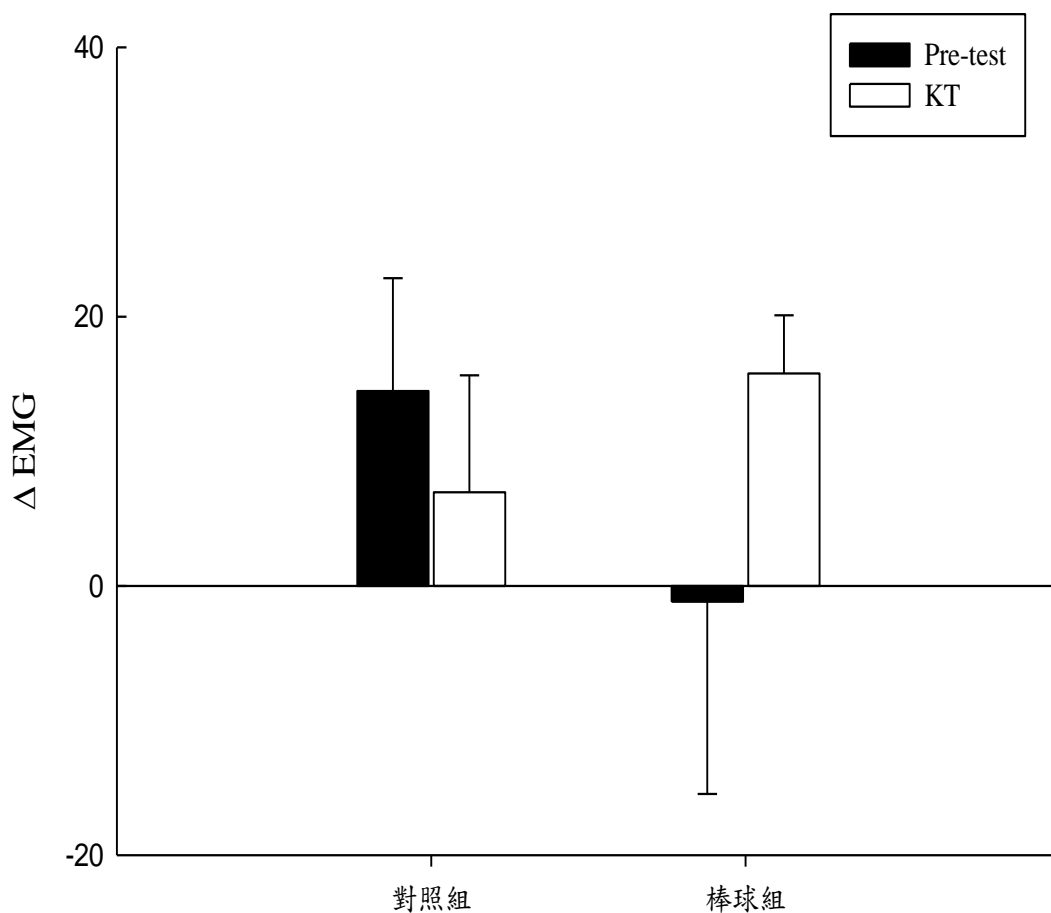


圖 43 下斜方肌 35%力量輸出時肩胛平面外展 0°-30°變化 EMG 改變變化率

「■」代表無貼紮測試 (Pre-test)、「□」代表貼紮測試 (KT)。

(2) 肩胛平面外展 30-60 度

健康對照組與棒球專長組在無貼紮與貼紮運動測試中，無顯著交互作用 ($P=.778$)，然在有/無貼紮介入下無顯著作用 ($P=.311$)。

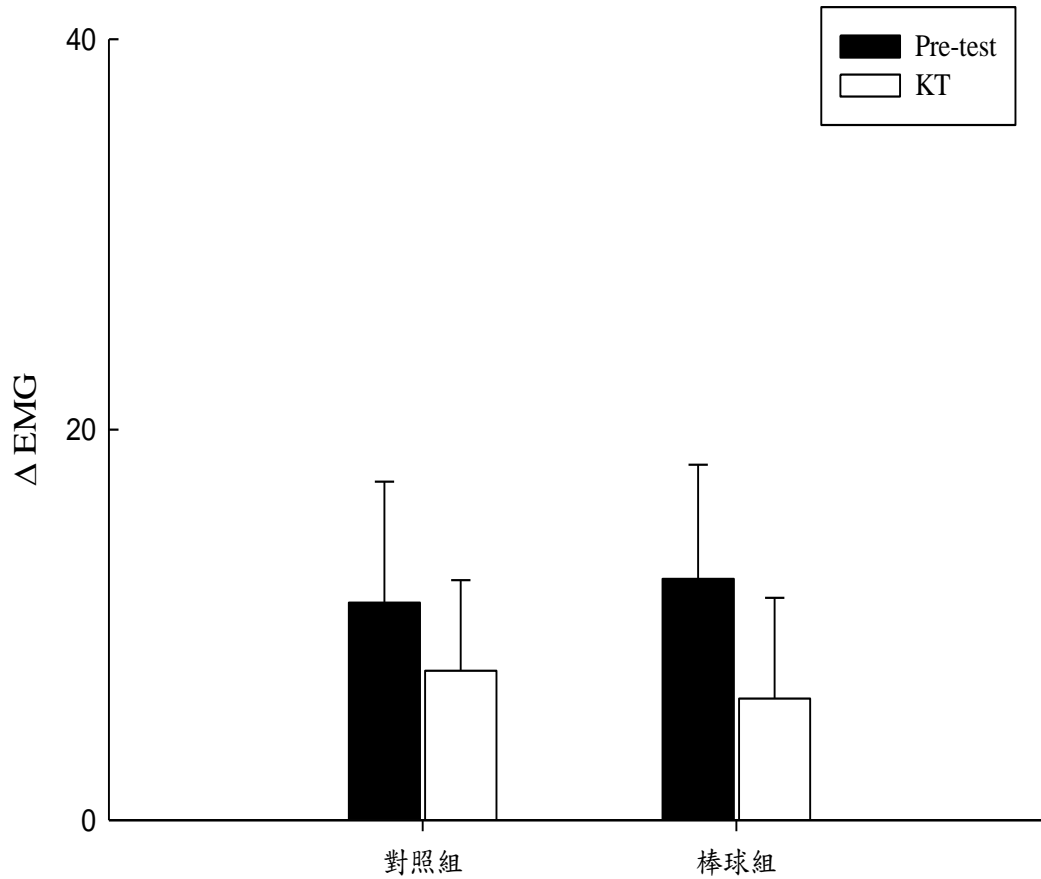


圖 44 下斜方肌 35%力量輸出時肩胛平面外展 30°-60°變化 EMG 改變變化率

「■」代表無貼紮測試 (Pre-test)、「□」代表貼紮測試 (KT)。

(3) 肩胛平面外展 60-0 度

健康對照組與棒球專長組在無貼紮與貼紮運動測試中，無顯著交互作用 ($P=.236$)，然在有/無貼紮介入下無顯著作用 ($P=.955$)。

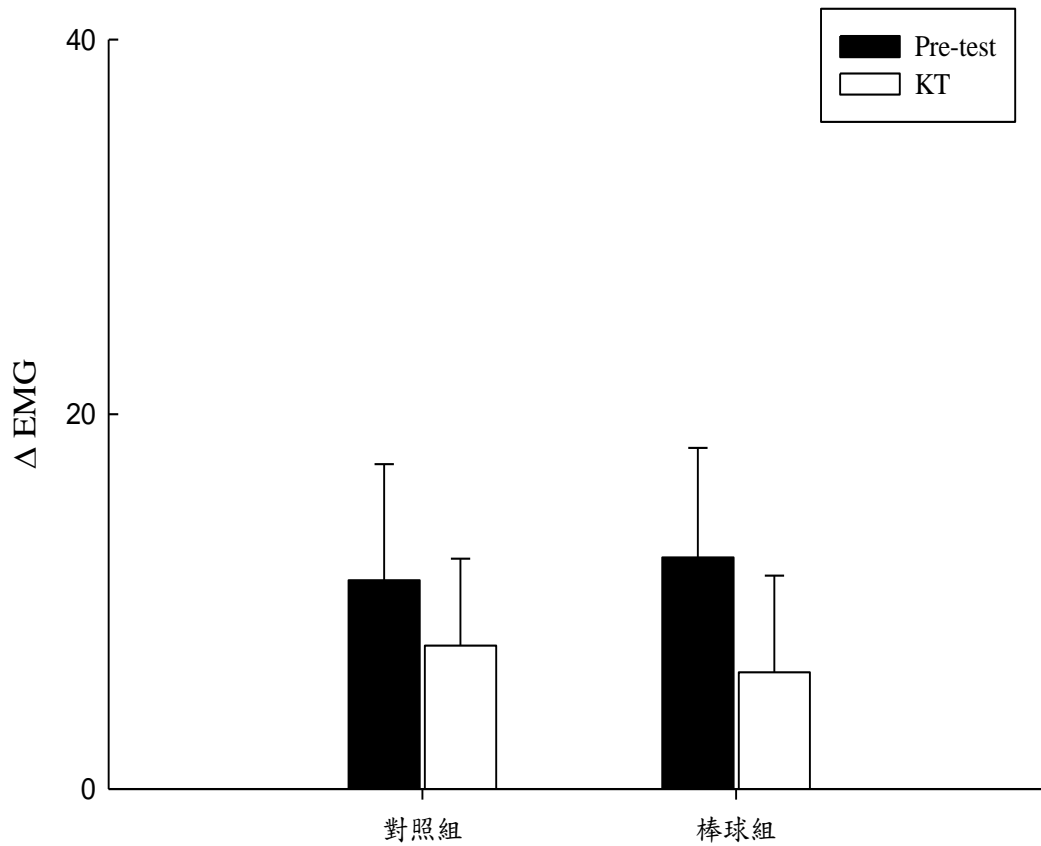


圖 45 下斜方肌 35%力量輸出時肩胛平面外展 60°-0°變化 EMG 改變變化率

「■」代表無貼紮測試 (Pre-test)、「□」代表貼紮測試 (KT)。

2.55% 力量輸出下

(1) 肩胛平面外展 0-30 度

健康對照組與棒球專長組在無貼紮與貼紮運動測試中，無顯著交互作用 ($P=.147$)，然在有/無貼紮介入下無顯著作用 ($P=.421$)。

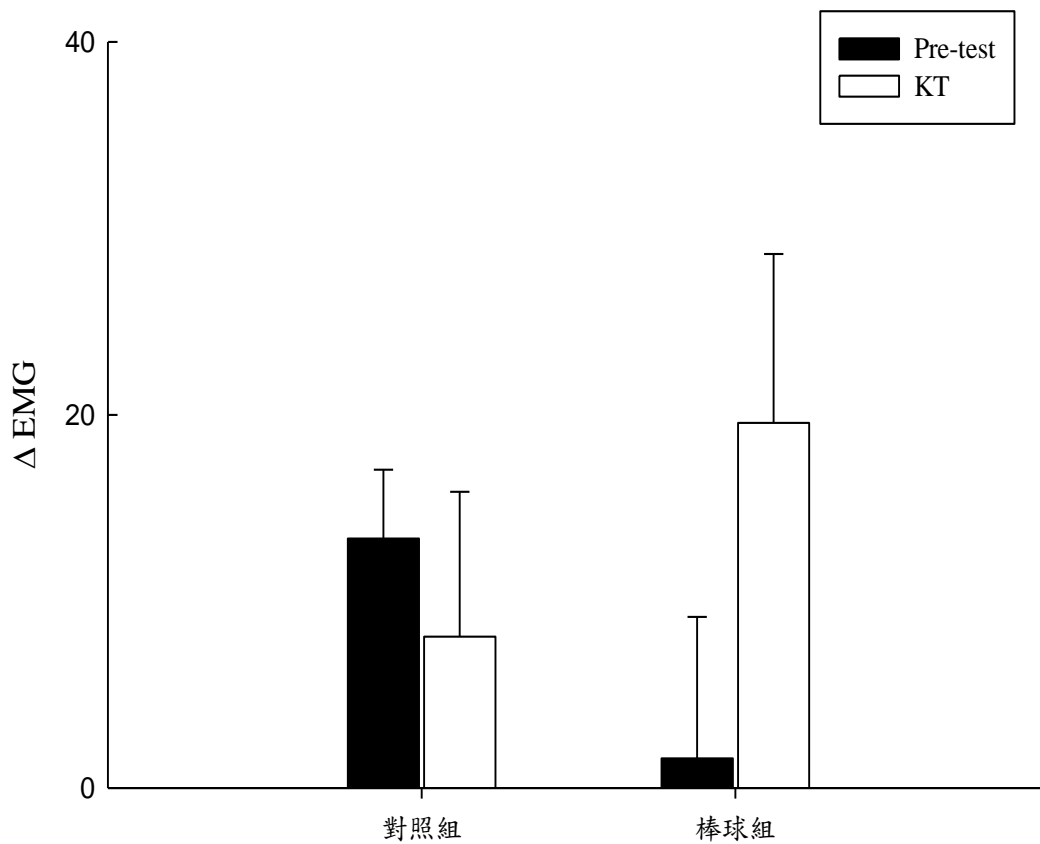


圖 46 下斜方肌 55% 力量輸出時肩胛平面外展 0°-30° 變化 EMG 改變變化率

「■」代表無貼紮測試 (Pre-test)、「□」代表貼紮測試 (KT)。

(2) 肩胛平面外展 30-60°

健康對照組與棒球專長組在無貼紮與貼紮運動測試中，無顯著交互作用 ($P=.225$)，然在有/無貼紮介入下無顯著作用 ($P=.171$)。

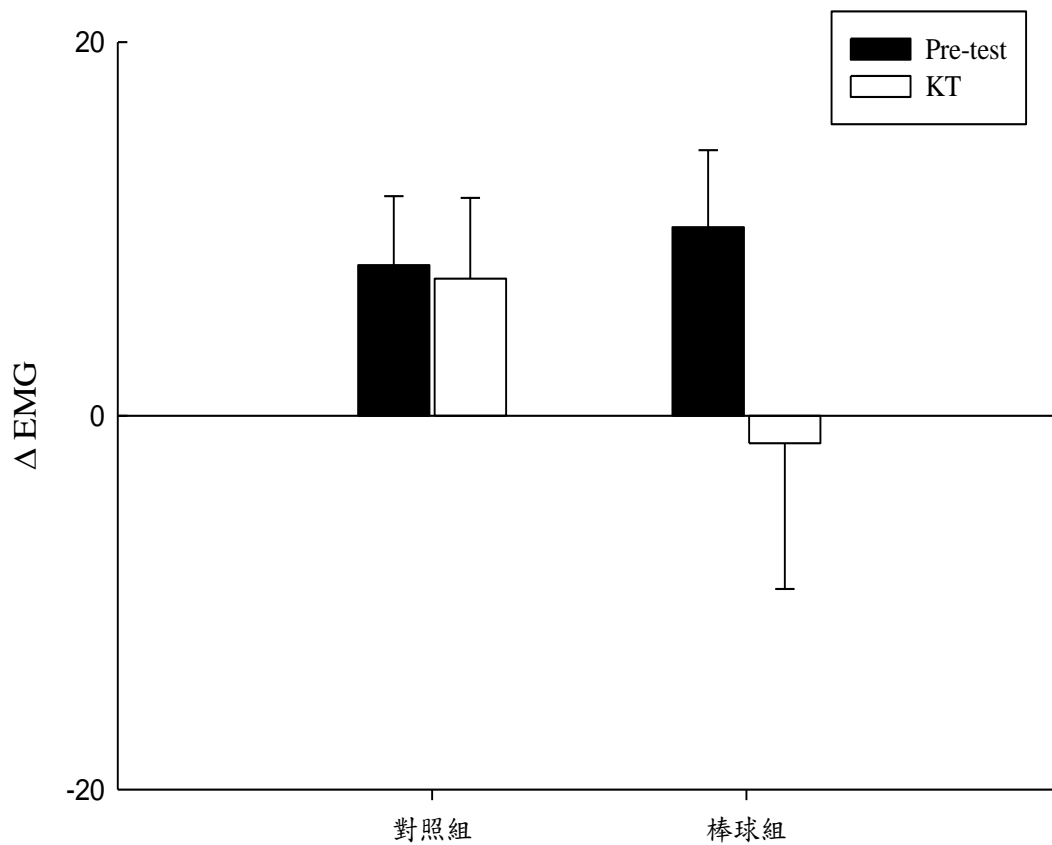


圖 47 下斜方肌 55%力量輸出時肩胛平面外展 30°-60°變化 EMG 改變變化率

「■」代表無貼紮測試 (Pre-test)、「□」代表貼紮測試 (KT)。

(3) 肩胛平面外展 60-0 度

健康對照組與棒球專長組在無貼紮與貼紮運動測試中，無顯著交互作用 ($P=.592$)，然在有/無貼紮介入下無顯著作用 ($P=.766$)。

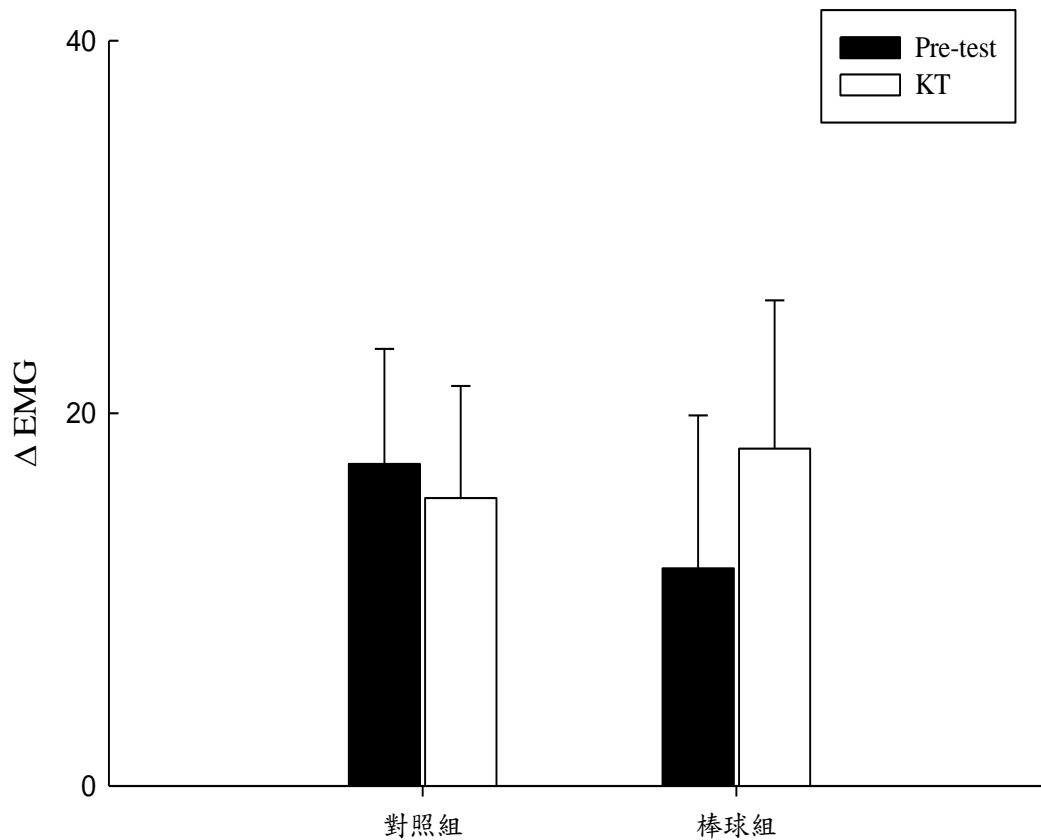


圖 48 下斜方肌 55%力量輸出時肩胛平面外展 60°-0°變化 EMG 改變變化率

「■」代表無貼紮測試 (Pre-test)、「□」代表貼紮測試 (KT)。

3.100%力量輸出下

(1) 肩胛平面外展 0-30 度

健康對照組與棒球專長組在無貼紮與貼紮運動測試中，無顯著交互作用 ($P=.379$)，然在有/無貼紮介入下無顯著作用 ($P=.440$)。

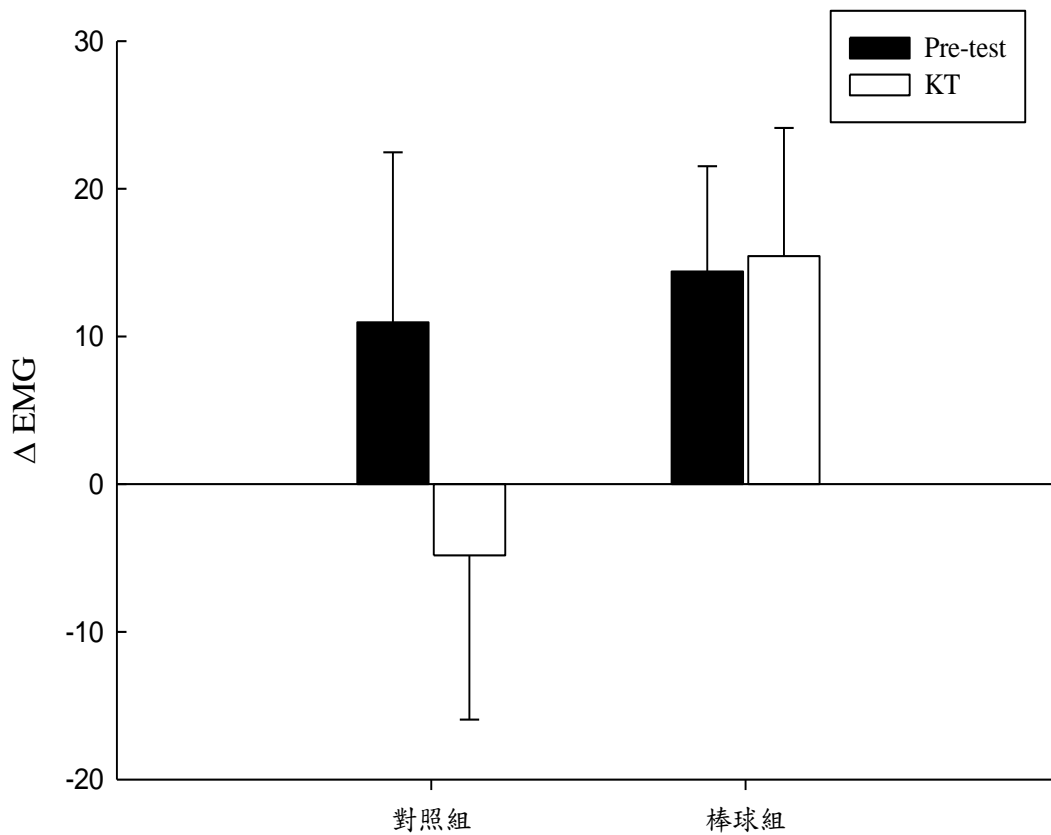


圖 49 下斜方肌 100%力量輸出時肩胛平面外展 0°-30°變化 EMG 改變變化率

「■」代表無貼紮測試 (Pre-test)、「□」代表貼紮測試 (KT)。

(2) 肩胛平面外展 30-60 度

健康對照組與棒球專長組在無貼紮與貼紮運動測試中，有顯著交互作用 ($P=.019$)，經由事後比較健康對照組在有/無貼紮運動測試中有顯著差異 ($P=.001$)，棒球專長組無顯著差異 ($P=.928$)。

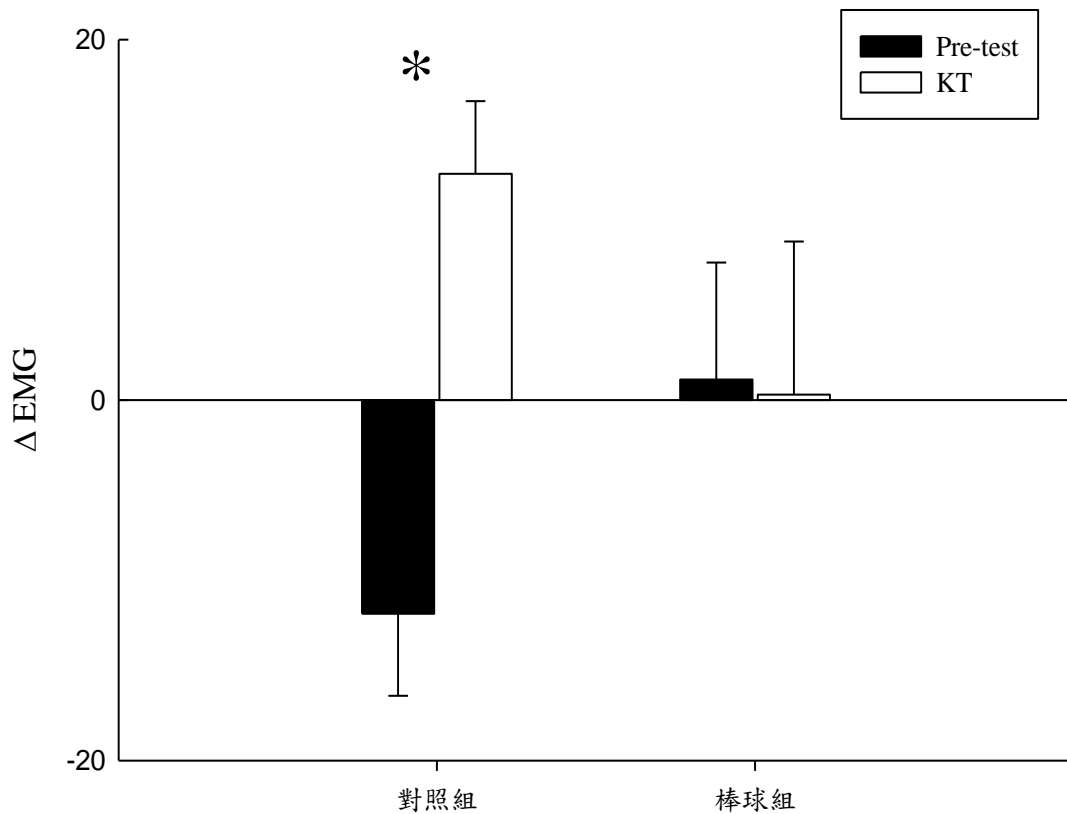


圖 50 下斜方肌 100% 力量輸出時肩胛平面外展 30°-60° 變化 EMG 改變變化率

「■」代表無貼紮測試 (Pre-test)、「□」代表貼紮測試 (KT)。

(3) 肩胛平面外展 60-0 度

健康對照組與棒球專長組在無貼紮與貼紮運動測試中，無顯著交互作用 ($P=.259$)，然在有/無貼紮介入下無顯著作用 ($P=.262$)。

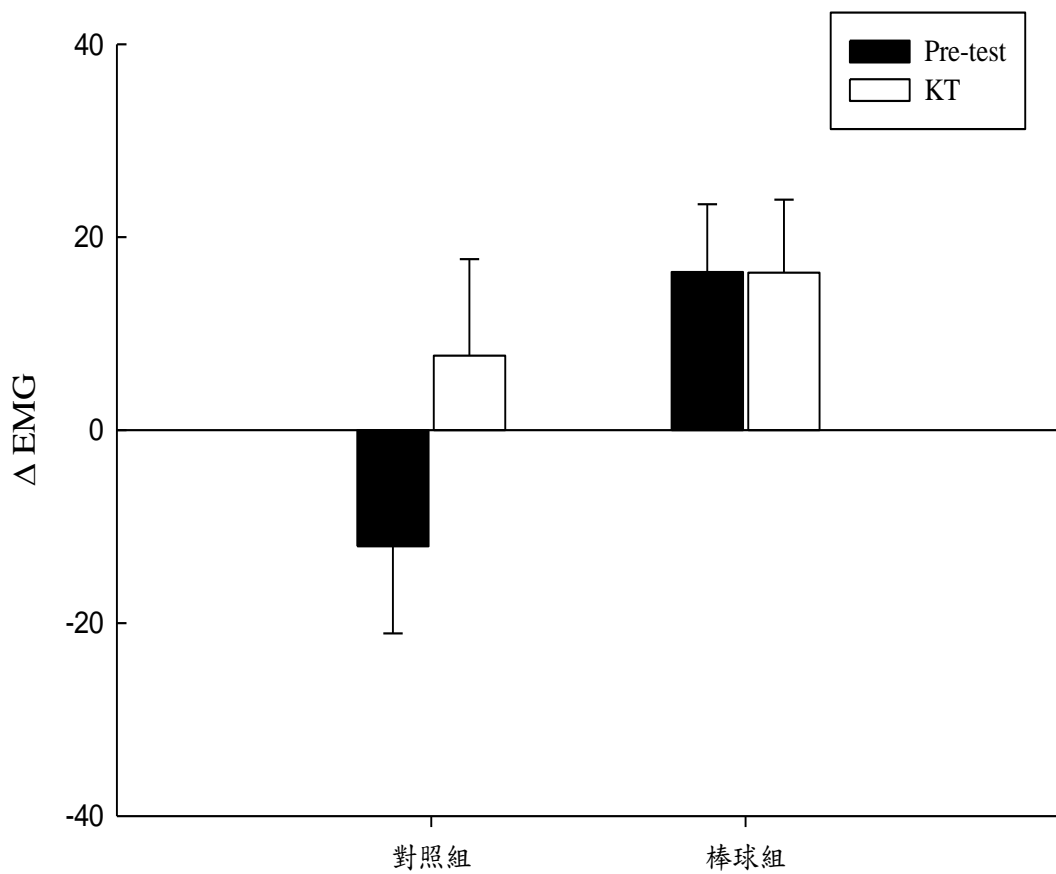


圖 51 下斜方肌 100%力量輸出時肩胛平面外展 60°-0°變化 EMG 改變變化率

「■」代表無貼紮測試 (Pre-test)、「□」代表貼紮測試 (KT)。

(三) 前鉅肌角度變化率

1.35% 力量輸出下

(1) 肩胛平面外展 0-30 度

健康對照組與棒球專長組在無貼紮與貼紮運動測試中，無顯著交互作用 ($P=.540$)，然在有/無貼紮介入下無顯著作用 ($P=.351$)。

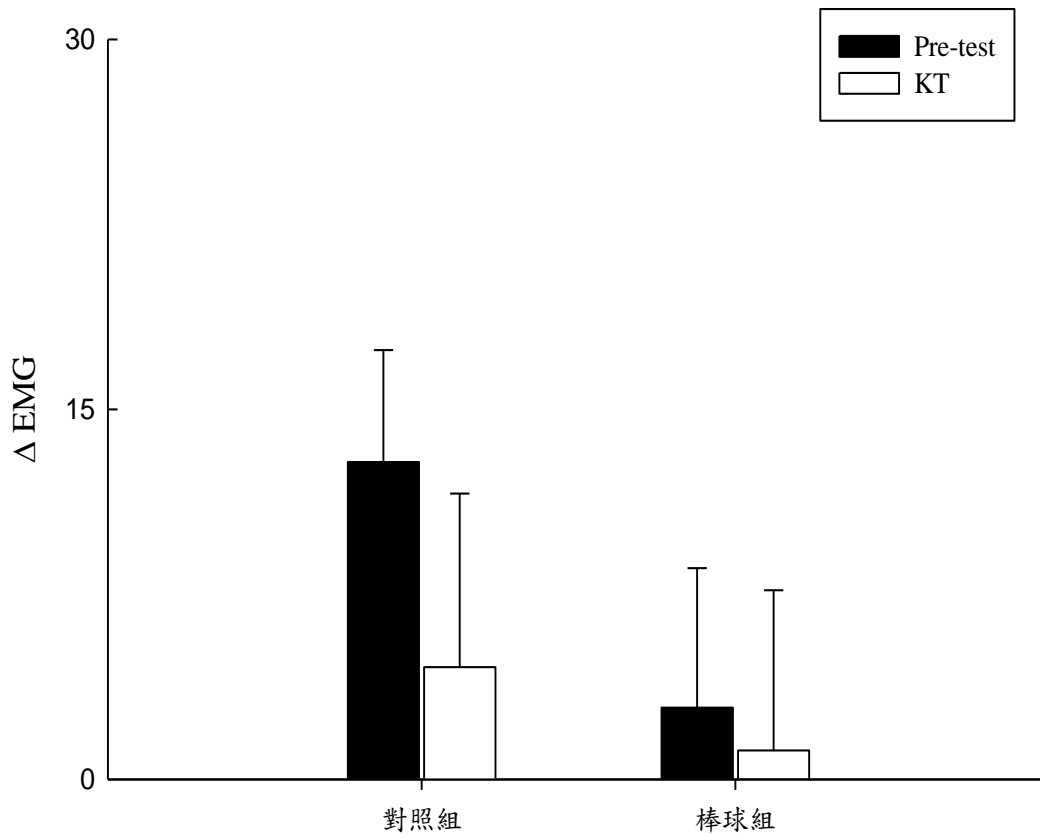


圖 52 前鉅肌 35% 力量輸出時肩胛平面外展 0°-30° 變化 EMG 改變變化率

「■」代表無貼紮測試 (Pre-test)、「□」代表貼紮測試 (KT)。

(2) 肩胛平面外展 30-60 度

健康對照組與棒球專長組在無貼紮與貼紮運動測試中，無顯著交互作用 ($P=.988$)，然在有/無貼紮介入下無顯著作用 ($P=.789$)。

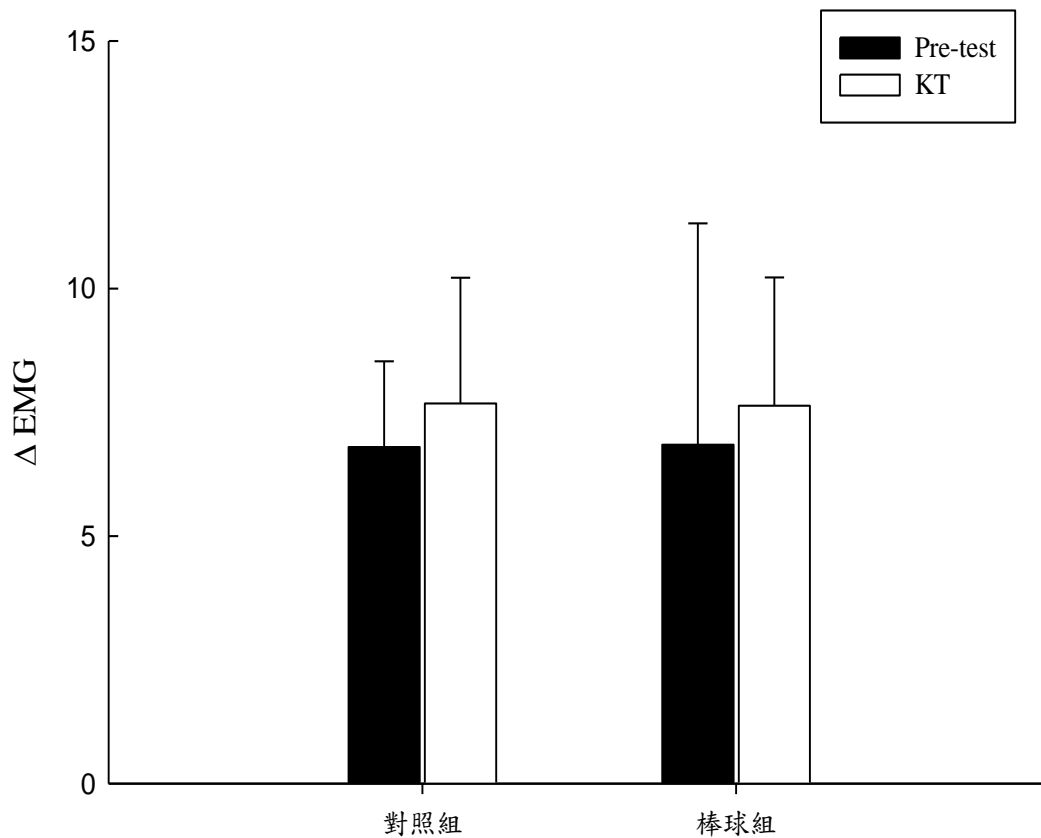


圖 53 前鉅肌 35%力量輸出時肩胛平面外展 30°-60°變化 EMG 改變變化率

「■」代表無貼紮測試 (Pre-test)、「□」代表貼紮測試 (KT)。

(3) 肩胛平面外展 60-0 度

健康對照組與棒球專長組在無貼紮與貼紮運動測試中，無顯著交互作用 ($P=.307$)，然在有/無貼紮介入下無顯著作用 ($P=.753$)。

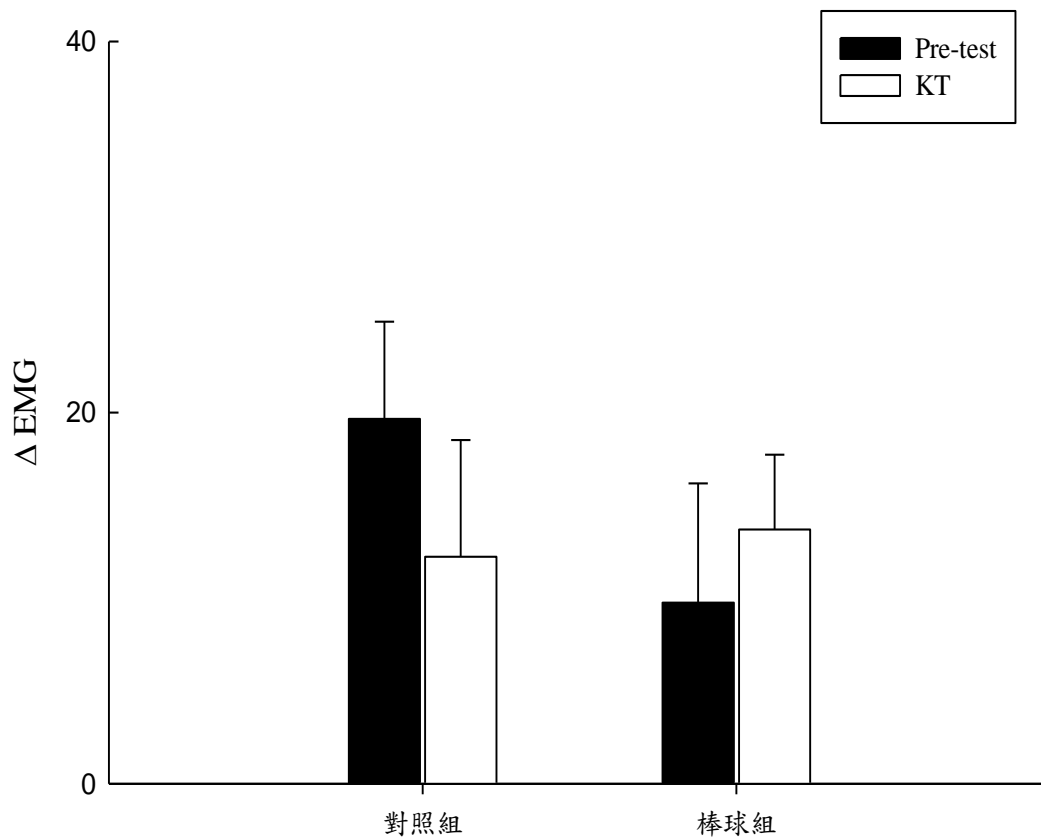


圖 54 前鉅肌 35%力量輸出時肩胛平面外展 60°-0°變化 EMG 改變變化率

「■」代表無貼紮測試 (Pre-test)、「□」代表貼紮測試 (KT)。

2.55% 力量輸出下

(1) 肩胛平面外展 0-30 度

健康對照組與棒球專長組在無貼紮與貼紮運動測試中，無顯著交互作用 ($P=.610$)，然在有/無貼紮介入下無顯著作用 ($P=.997$)。

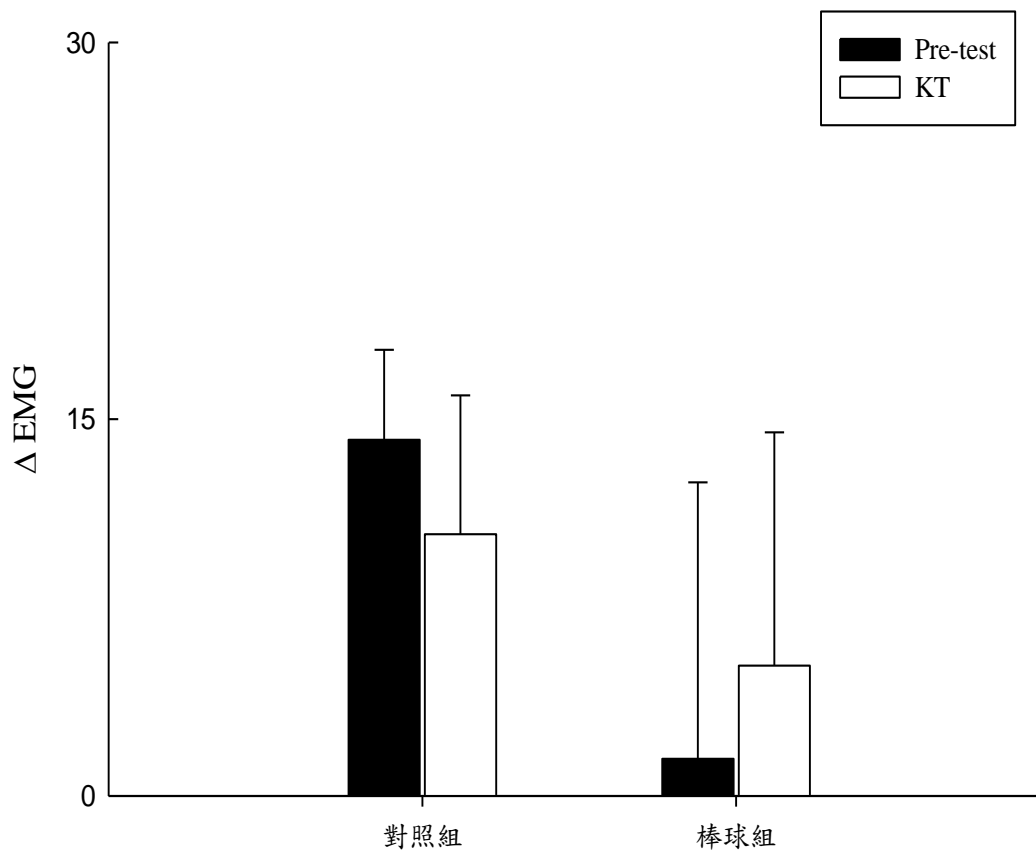


圖 55 前鉅肌 55% 力量輸出時肩胛平面外展 0°-30° 變化 EMG 改變變化率

「■」代表無貼紮測試 (Pre-test)、「□」代表貼紮測試 (KT)。

(2) 肩胛平面外展 30-60 度

健康對照組與棒球專長組在無貼紮與貼紮運動測試中，無顯著交互作用 ($P=.090$)，然在有/無貼紮介入下無顯著作用 ($P=.477$)。

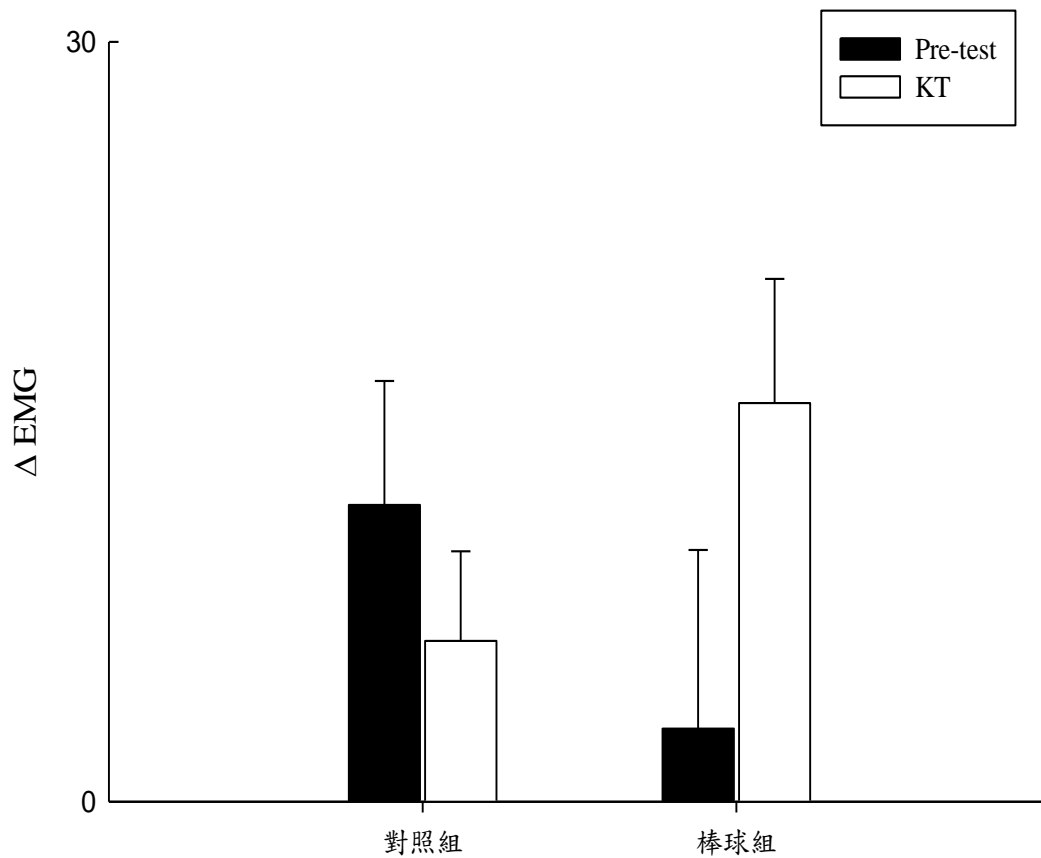


圖 56 前鉅肌 55%力量輸出時肩胛平面外展 30°-60°變化 EMG 改變變化率

「■」代表無貼紮測試 (Pre-test)、「□」代表貼紮測試 (KT)。

(3) 肩胛平面外展 60-0 度

健康對照組與棒球專長組在無貼紮與貼紮運動測試中，無顯著交互作用 ($P=.097$)，然在有/無貼紮介入下無顯著作用 ($P=.695$)。

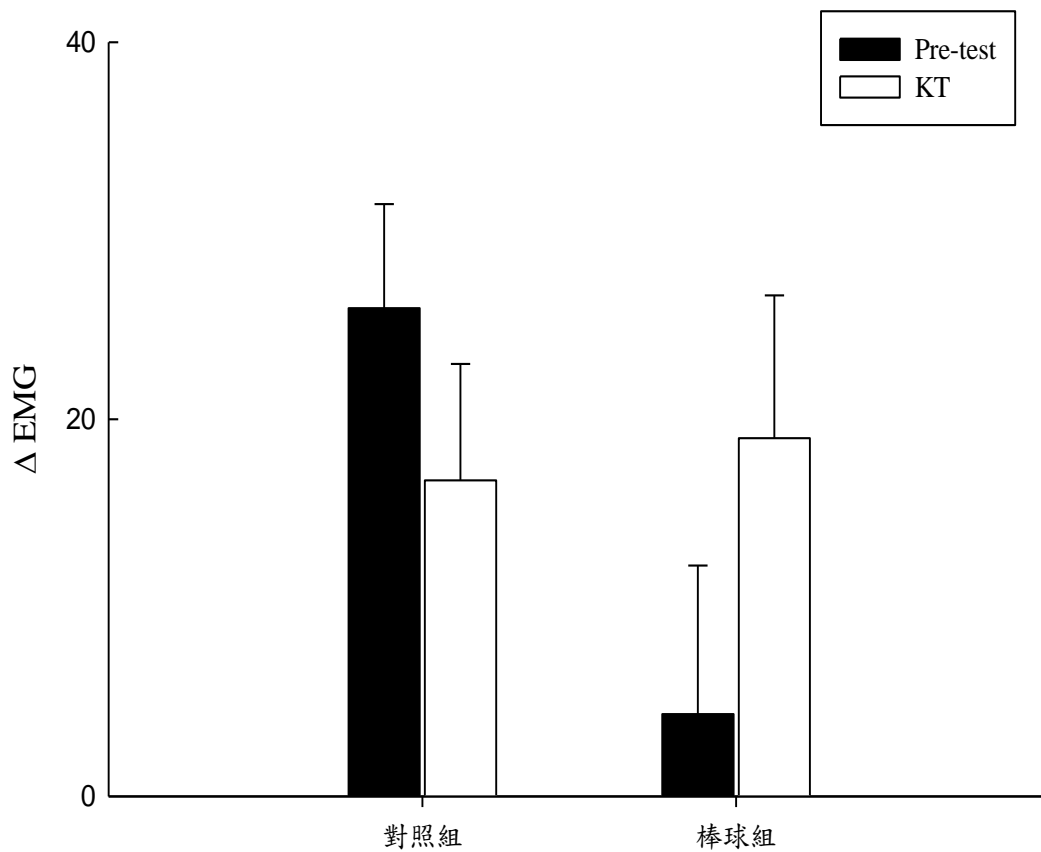


圖 57 前鉅肌 55%力量輸出時肩胛平面外展 60°-0°變化 EMG 改變變化率

「■」代表無貼紮測試 (Pre-test)、「□」代表貼紮測試 (KT)。

3.100%力量輸出下

(1)肩胛平面外展 0-30 度

健康對照組與棒球專長組在無貼紮與貼紮運動測試中，無顯著交互作用 ($P=.608$)，然在有/無貼紮介入下無顯著作用 ($P=.709$)。

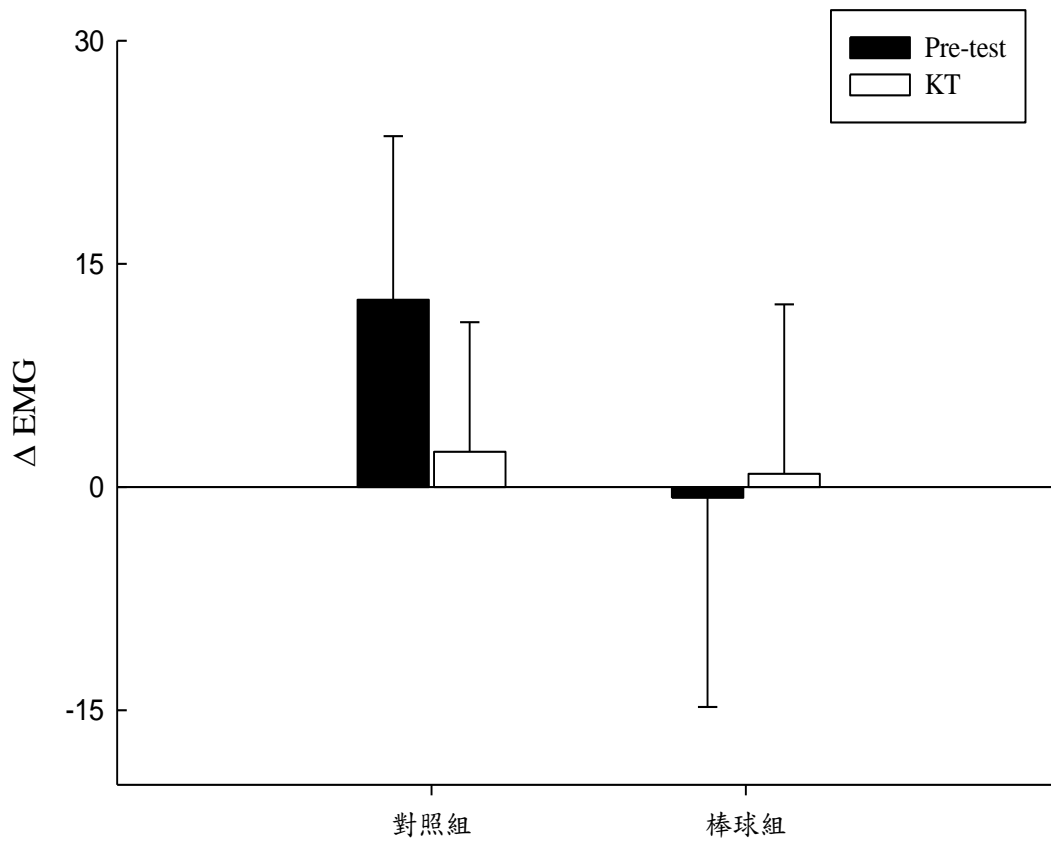


圖 58 前鉅肌 100%力量輸出時肩胛平面外展 0°-30°變化
EMG 改變變化率

「■」代表無貼紮測試 (Pre-test)、「□」代表貼紮測試 (KT)。

(2) 肩胛平面外展 30-60 度

健康對照組與棒球專長組在無貼紮與貼紮運動測試中，無顯著交互作用 ($P=.562$)，然在有/無貼紮介入下無顯著作用 ($P=.157$)。

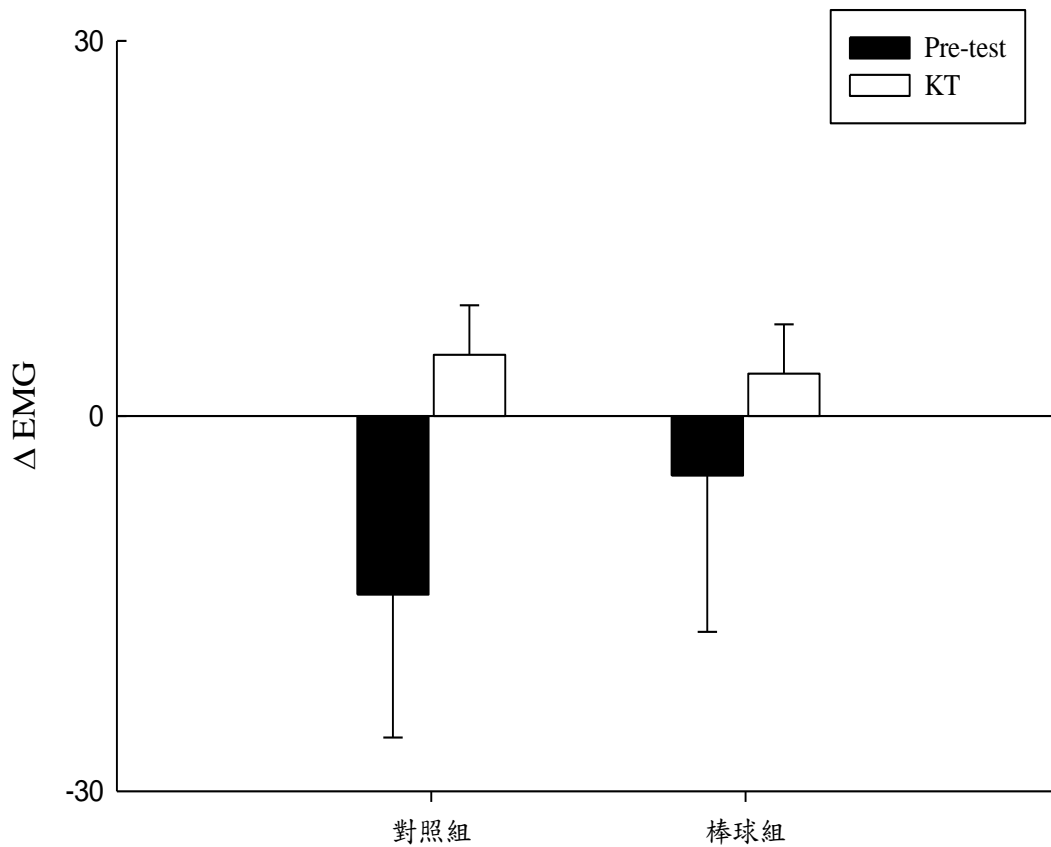


圖 59 前鉅肌 100%力量輸出時肩胛平面外展 30°-60°變化 EMG 改變變化率

「■」代表無貼紮測試 (Pre-test)、「□」代表貼紮測試 (KT)。

(3) 肩胛平面外展 60-0 度

健康對照組與棒球專長組在無貼紮與貼紮運動測試中，無顯著交互作用 ($P=.630$)，然在有/無貼紮介入下無顯著作用 ($P=.181$)。

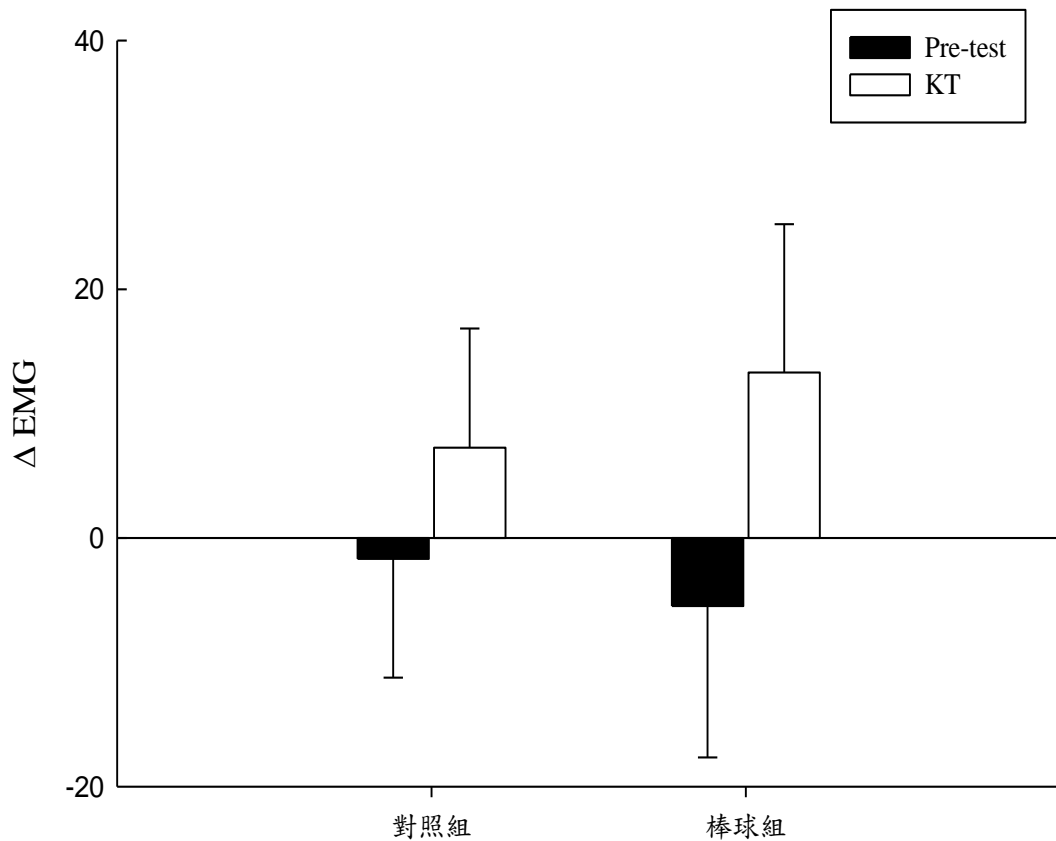


圖 60 前鉅肌 100%力量輸出時肩胛平面外展 60°-0°變化 EMG 改變變化率

「■」代表無貼紮測試 (Pre-test)、「□」代表貼紮測試 (KT)。

三、EMG 肌肉功能比值

經由當日最大等長收縮 EMG 百分比(MVC%)，兩條肌肉 EMG 相除後再除該角度 EMG 變化訊號值，再乘以 100%。

公式：以肩胛外展 0 度上斜方/下斜方肌為例：

$$\text{UT/ LT ratio}_{0\text{deg}} = [(\text{UT}_{0\text{MVC}\%} \div \text{LT}_{0\text{MVC}\%}) \div \text{LT}_{0\text{MVC}\%}] \times 100$$

表 8 上斜方肌 / 下斜方肌 EMG 變化改變

		<u>棒球專長組 (N=15)</u>			<u>健康對照組 (N=16)</u>		
		Pre-test	KT test	<i>P</i>	Pre-test	KT test	<i>P</i>
0 度	35%	1.16	0.98	0.277	0.87	1.42	0.002*
	55%	1.10	0.76	0.018*	0.81	1.59	0.022*
	100%	1.26	0.97	0.073	0.92	1.18	0.070
30 度	35%	0.83	0.73	0.262	0.83	1.06	0.148
	55%	0.88	0.69	0.224	0.91	1.31	0.054
	100%	1.20	0.96	0.157	0.98	1.18	0.240
60 度	35%	0.59	0.80	0.155	0.80	0.94	0.155
	55%	0.82	0.79	0.837	1.04	1.04	0.931
	100%	0.96	1.06	0.660	1.14	0.98	0.514

「*」代表無貼紮測試 (Pre-test) 與貼紮測驗 (KT-test) 相比達顯著

表 9 上斜方肌 / 前鉅肌 EMG 變化改變

		<u>棒球專長組 (N=15)</u>			<u>健康對照組 (N=16)</u>		
		Pre-test	KT test	<i>P</i>	Pre-test	KT test	<i>P</i>
0 度	35%	0.95	0.90	0.285	0.85	1.16	0.082
	55%	1.00	0.83	0.182	0.80	2.22	0.406
	100%	1.07	0.86	0.104	0.88	1.04	0.047*
30 度	35%	1.00	0.84	0.155	0.87	1.00	0.189
	55%	0.93	0.85	0.505	0.83	1.26	0.053
	100%	1.15	0.94	0.357	0.88	1.11	0.652
60 度	35%	0.85	0.93	0.759	0.80	0.81	0.927
	55%	0.90	0.83	0.471	0.90	1.05	0.006
	100%	0.99	1.05	0.846	1.05	0.99	0.000

「*」代表無貼紮測試 (Pre-test) 與貼紮測驗 (KT-test) 相比達顯著

表 10 下斜方肌 / 前鉅肌 EMG 變化改變

		<u>棒球專長組 (N=15)</u>			<u>健康對照組 (N=16)</u>		
		Pre-test	KT test	<i>P</i>	Pre-test	KT test	<i>P</i>
0 度	35%	0.93	0.99	0.386	1.20	1.02	0.203
	55%	0.92	1.22	0.735	1.13	1.94	0.543
	100%	0.90	0.96	0.916	1.05	0.97	0.606
30 度	35%	1.29	1.40	0.992	1.14	1.08	0.268
	55%	1.10	1.61	0.090	1.00	1.01	0.888
	100%	0.98	1.11	0.847	0.92	0.94	0.392
60 度	35%	1.47	1.31	0.587	1.17	1.07	0.516
	55%	1.18	1.15	0.476	0.95	1.06	0.892
	100%	1.08	1.06	0.977	0.93	0.99	0.394

(一) 上斜方肌/下斜方肌功能比值

1.35% 力量輸出下

(1) 肩胛平面外展 0 度

健康對照組與棒球專長組在無貼紮與貼紮運動測試中，有顯著交互作用 ($P=.002$)，經由事後比較健康對照組在有/無貼紮運動測試中有顯著性差異 ($P=.002$)，棒球專長組無顯著差異 ($P=.277$)。

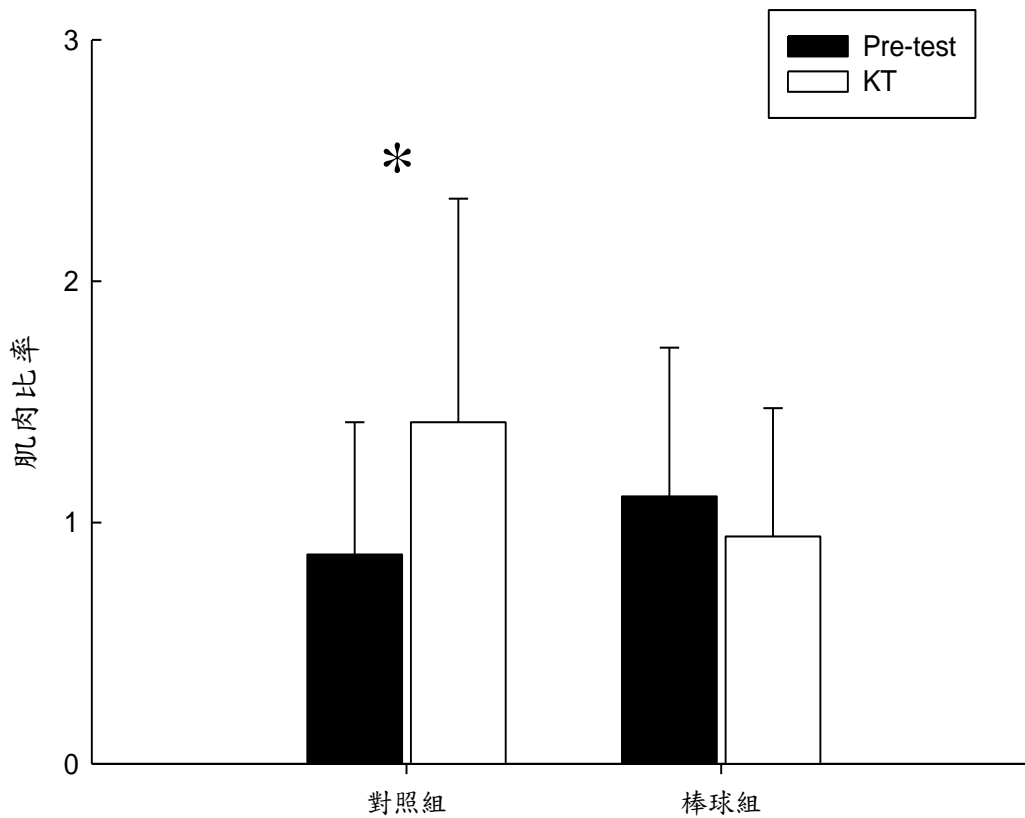


圖 61 上斜方肌/下斜方肌 35%力量輸出時肩胛平面外展 0°肌肉功能比值

「■」代表無貼紮測試 (Pre-test)、「□」代表貼紮測試 (KT)。
「*」代表無貼紮測試與貼紮測驗相比達顯著 ($P < .05$)。

(2) 肩胛平面外展 30 度

健康對照組與棒球專長組在無貼紮與貼紮運動測試中，無顯著交互作用 ($P=.074$) 然在有/無貼紮介入下無顯著作用 ($P=.996$)。

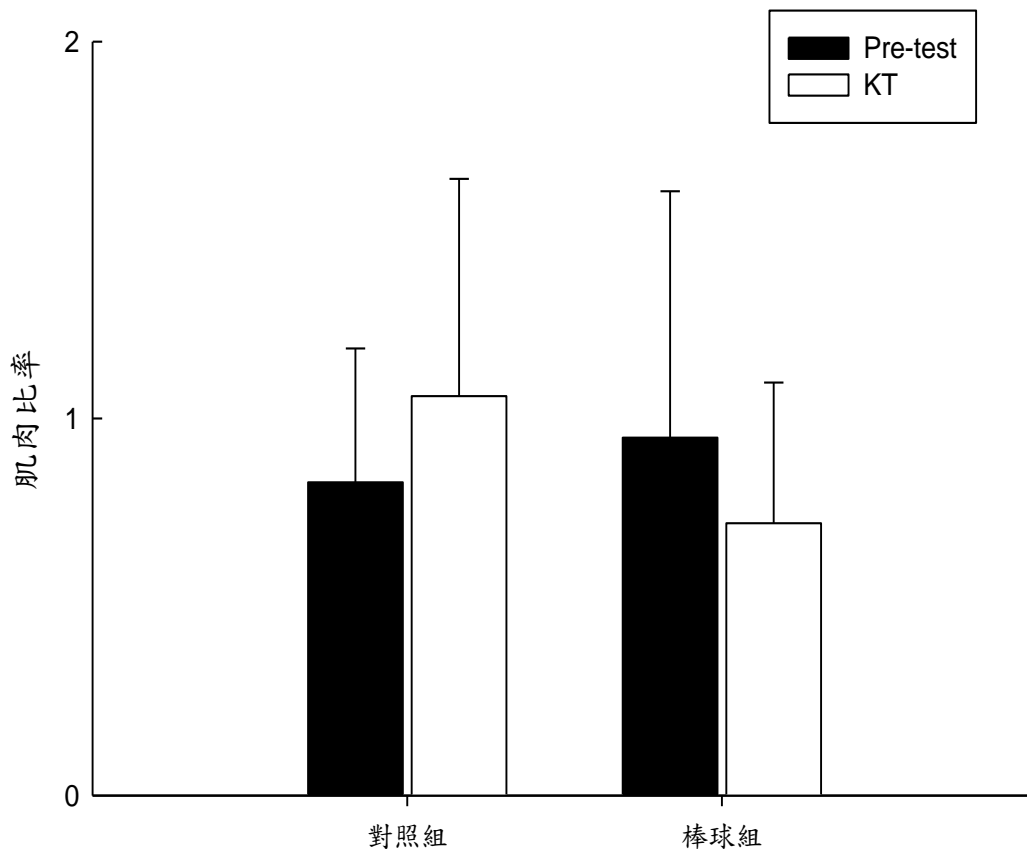


圖 62 上斜方肌/下斜方肌 35%力量輸出時肩胛平面外展 30°肌肉功能比值

「■」代表無貼紮測試 (Pre-test)、「□」代表貼紮測試 (KT)。

(3) 肩胛平面外展 60 度

健康對照組與棒球專長組在無貼紮與貼紮運動測試中，無顯著交互作用 ($P=.808$)，然在有/無貼紮介入下無顯著作用 ($P=.123$)。

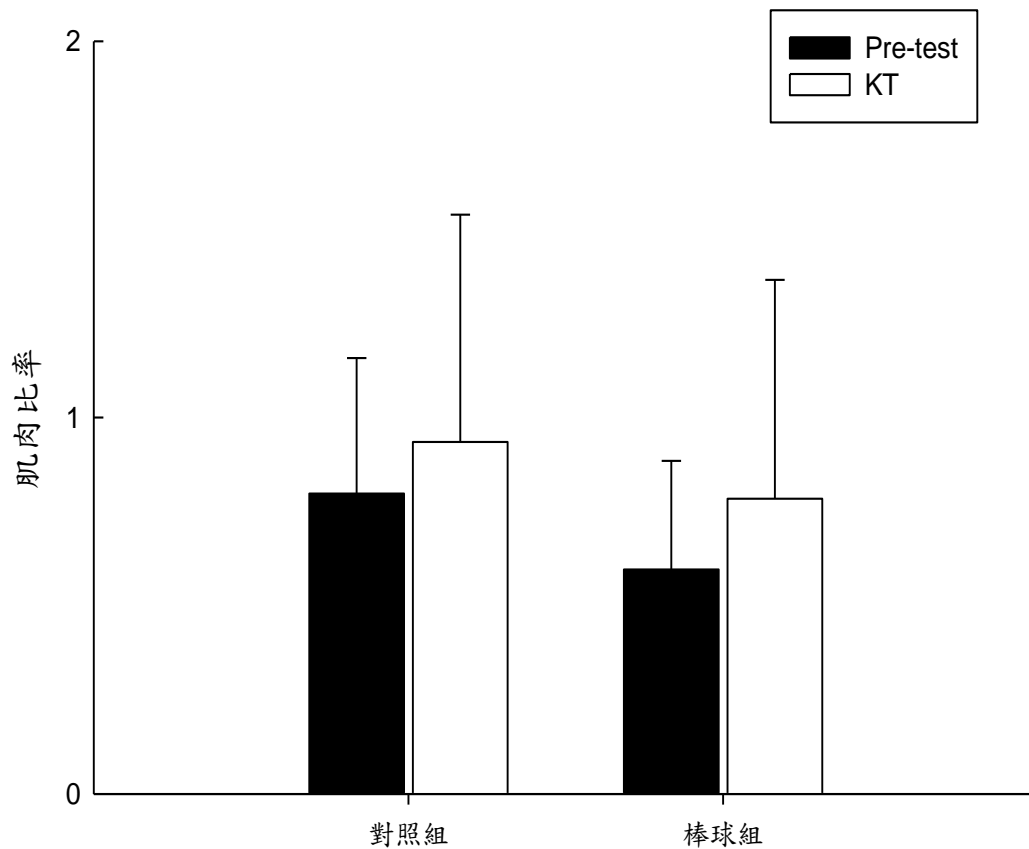


圖 63 上斜方肌/下斜方肌 35%力量輸出時肩胛平面外展 60° 肌肉功能比值

「■」代表無貼紮測試 (Pre-test)、「□」代表貼紮測試 (KT)。

2.55% 力量輸出下

(1) 肩胛平面外展 0 度

健康對照組與棒球專長組在無貼紮與貼紮運動測試中，有顯著交互作用 ($P=.002$)，經由事後比較健康對照組與棒球專長組在有/無貼紮運動測試中皆有顯著差異 ($P=.022$ & $P=.018$)。

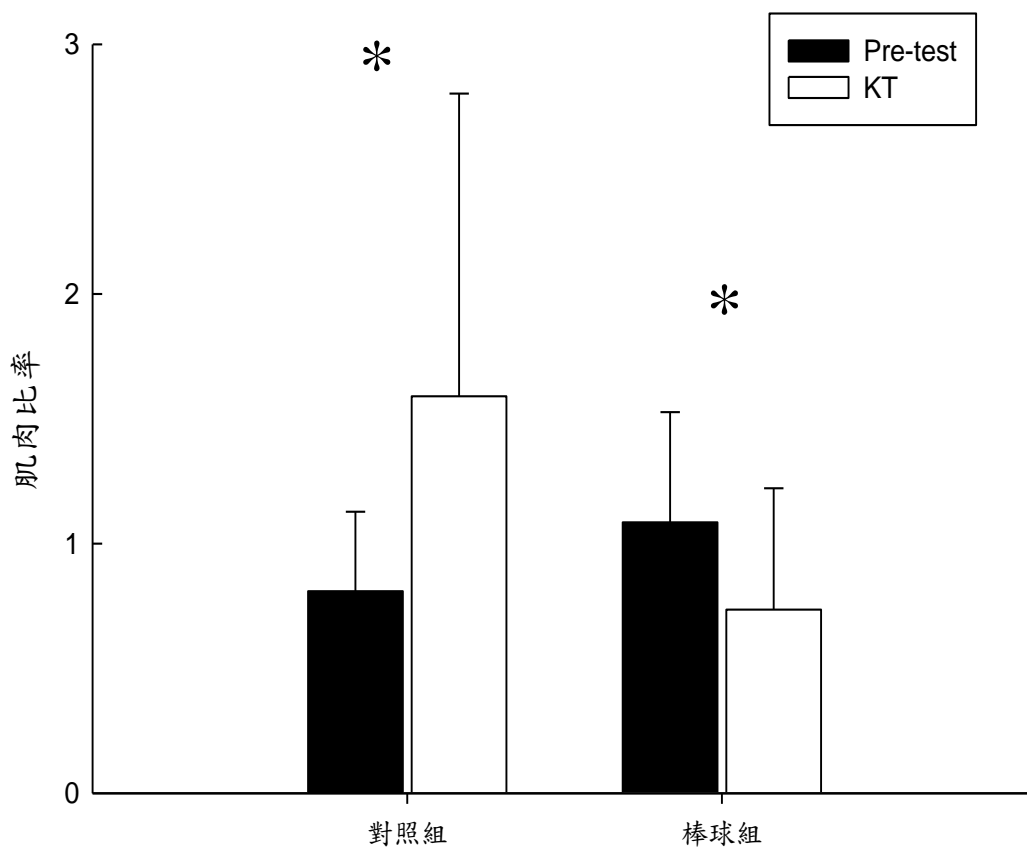


圖 64 上斜方肌/下斜方肌 55%力量輸出時肩胛平面外展 0° 肌肉功能比值

「■」代表無貼紮測試 (Pre-test)、「□」代表貼紮測試 (KT)。

「*」代表無貼紮測試與貼紮測驗相比達顯著 ($P < .05$)。

(2) 肩胛平面外展 30 度

健康對照組與棒球專長組在無貼紮與貼紮運動測試中，有顯著交互作用 ($P=.021$)，經由事後比較健康對照組與棒球專長組在有/無貼紮運動測試中皆無顯著性差異 ($P=.070$ & $P=.073$)。

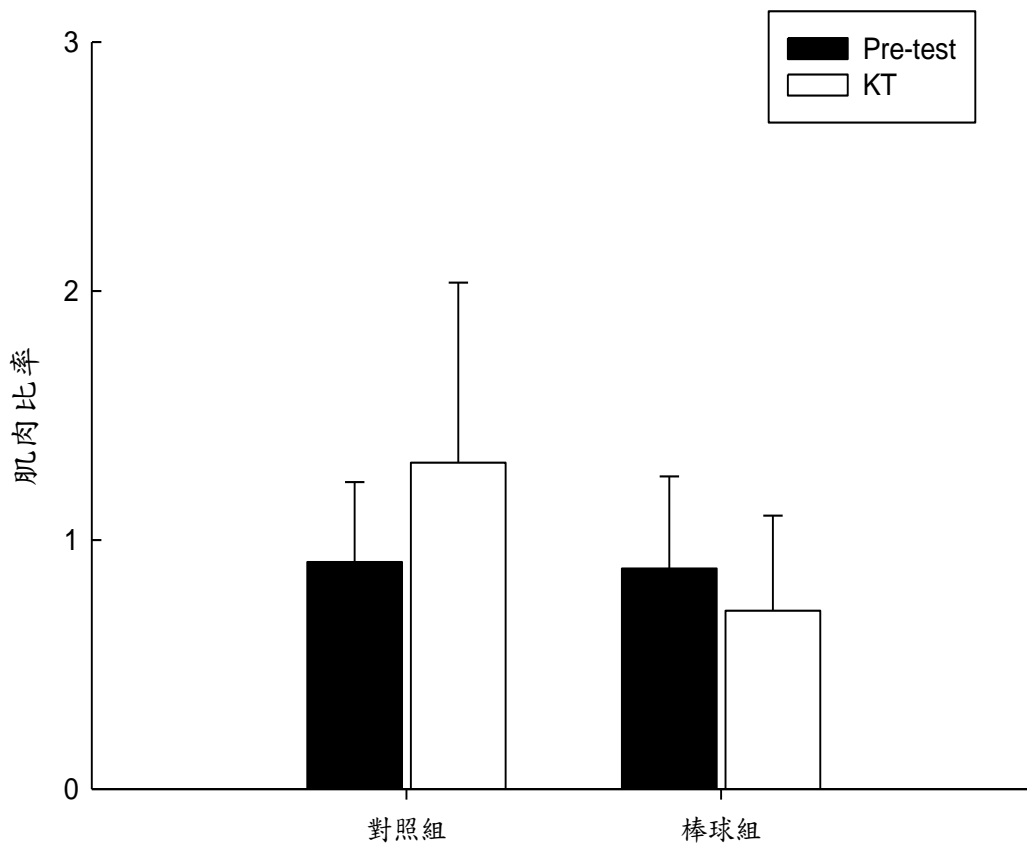


圖 65 上斜方肌/下斜方肌 55%力量輸出時肩胛平面外展 30° 肌肉功能比值

「■」代表無貼紮測試 (Pre-test)、「□」代表貼紮測試 (KT)。

(3) 肩胛平面外展 60 度

健康對照組與棒球專長組在無貼紮與貼紮運動測試中，無顯著交互作用 ($P=.210$)，然在有/無貼紮介入下無顯著作用 ($P=.514$)。

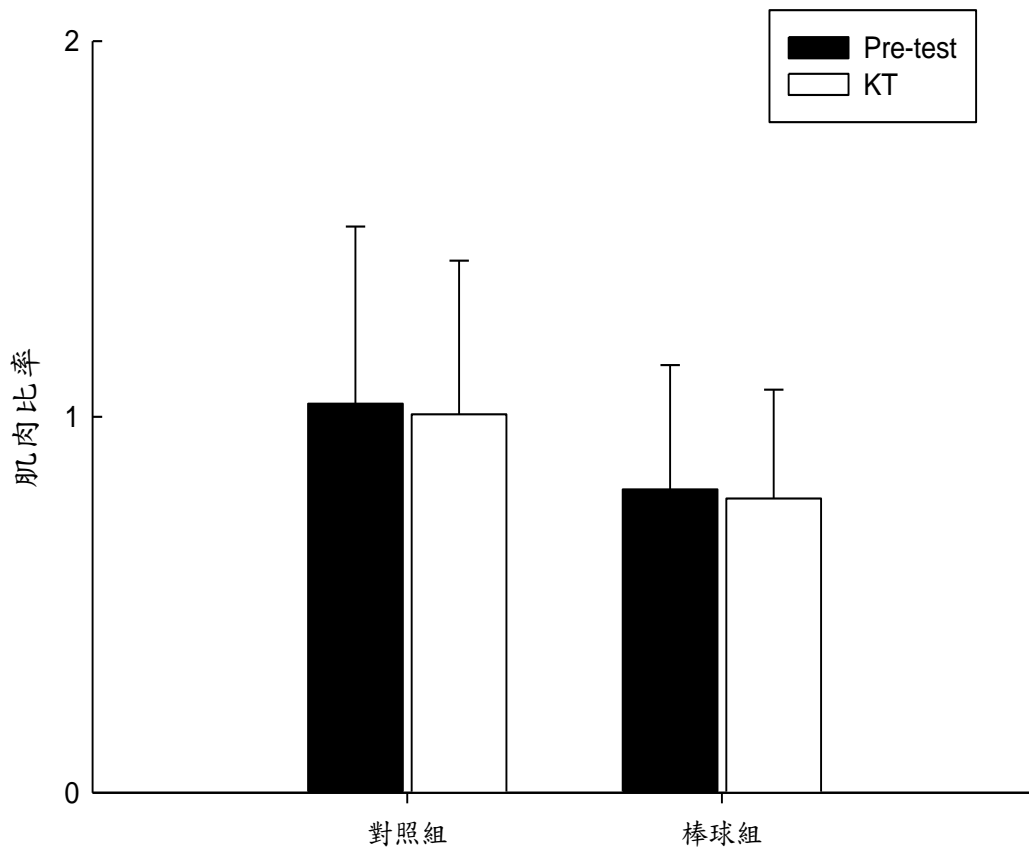


圖 66 上斜方肌/下斜方肌 55%力量輸出時肩胛平面外展 60° 肌肉功能比值

「■」代表無貼紮測試 (Pre-test)、「□」代表貼紮測試 (KT)。

3.100%力量輸出下

(1)肩胛平面外展 0 度

健康對照組與棒球專長組在無貼紮與貼紮運動測試中，有顯著交互作用 ($P=.012$)，經由事後比較健康對照組與棒球專長組在有/無貼紮運動測試中皆無顯著差異 ($P=.070$ ； $P=.073$)。

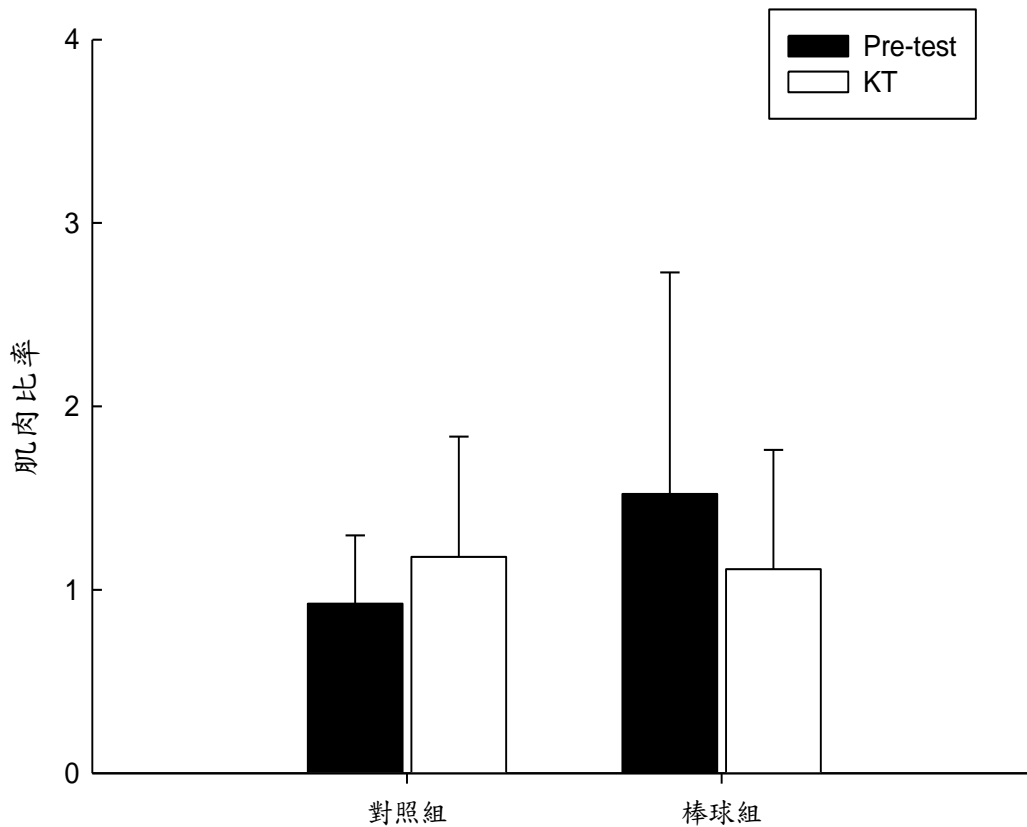


圖 67 上斜方肌/下斜方肌 100%力量輸出時肩胛平面外展 0°肌肉功能比值

「■」代表無貼紮測試 (Pre-test)、「□」代表貼紮測試 (KT)。

(2) 肩胛平面外展 30 度

健康對照組與棒球專長組在無貼紮與貼紮運動測試中，無顯著交互作用 ($P=.054$)，然在有/無貼紮介入下無顯著作用 ($P=.872$)。

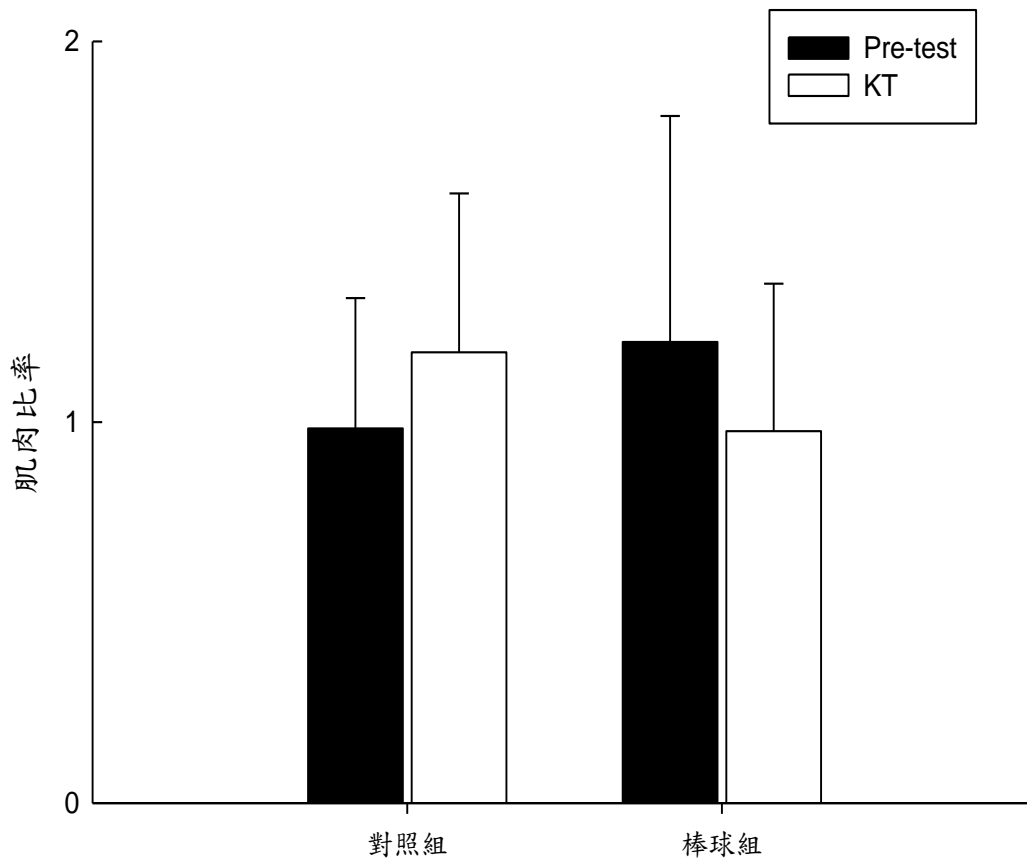


圖 68 上斜方肌/下斜方肌 100%力量輸出時肩胛平面外展 30° 肌肉功能比值

「■」代表無貼紮測試 (Pre-test)、「□」代表貼紮測試 (KT)。

(3) 肩胛平面外展 60 度

健康對照組與棒球專長組在無貼紮與貼紮運動測試中，無顯著交互作用 ($P=.210$)，然在有/無貼紮介入下無顯著作用 ($P=.514$)。

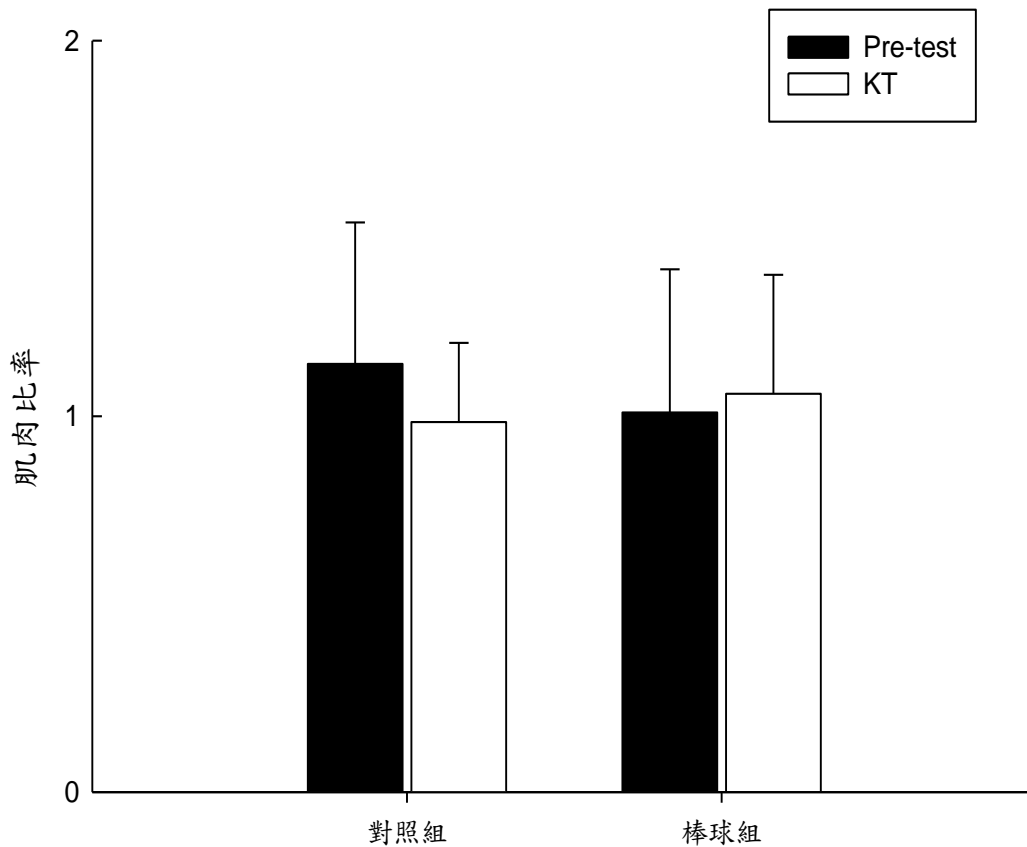


圖 69 上斜方肌/下斜方肌 100%力量輸出時肩胛平面外展 60° 肌肉功能比值

「■」代表無貼紮測試 (Pre-test)、「□」代表貼紮測試 (KT)。

(二)上斜方肌/前鉅肌功能比值

1.35%力量輸出下

(1)肩胛平面外展 0 度

健康對照組與棒球專長組在無貼紮與貼紮運動測試中，無顯著交互作用 ($P=.055$)，然在有/無貼紮介入下無顯著作用 ($P=.833$)。

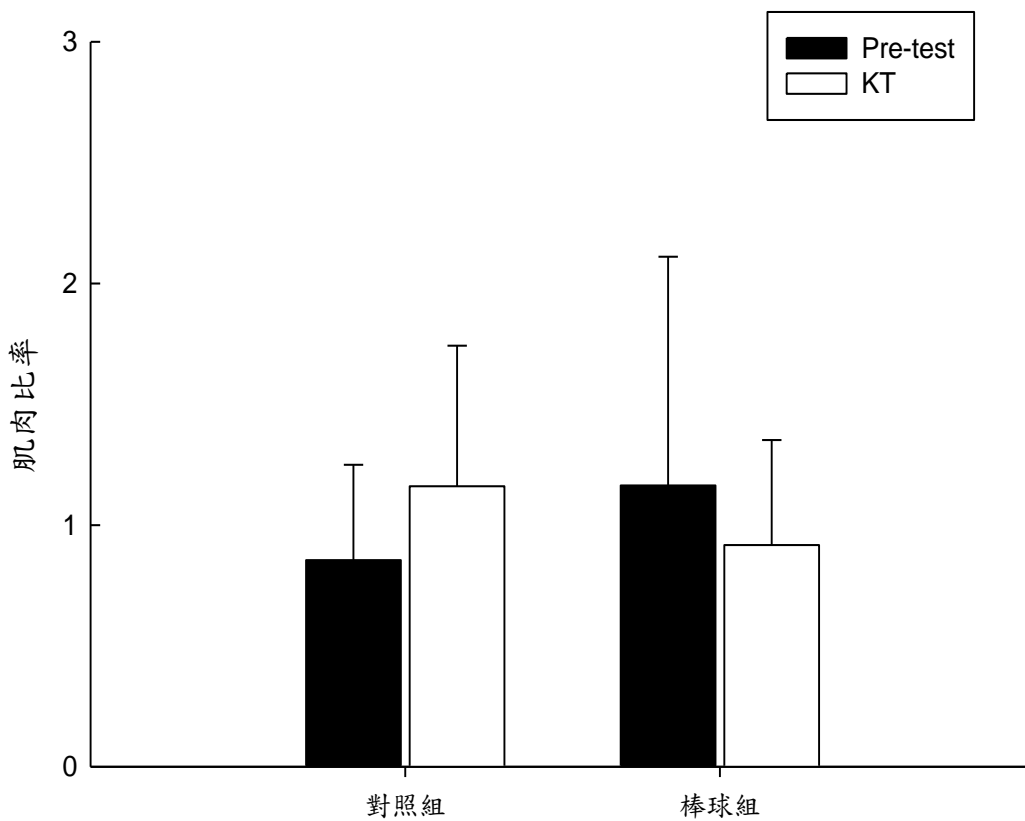


圖 70 上斜方肌/前鉅肌 35%力量輸出時肩胛平面外展 0° 肌肉功能比值

「■」代表無貼紮測試 (Pre-test)、「□」代表貼紮測試 (KT)。

(2) 肩胛平面外展 30 度

健康對照組與棒球專長組在無貼紮與貼紮運動測試中，無顯著交互作用 ($P=.065$)，然在有/無貼紮介入下無顯著作用 ($P=.408$)。

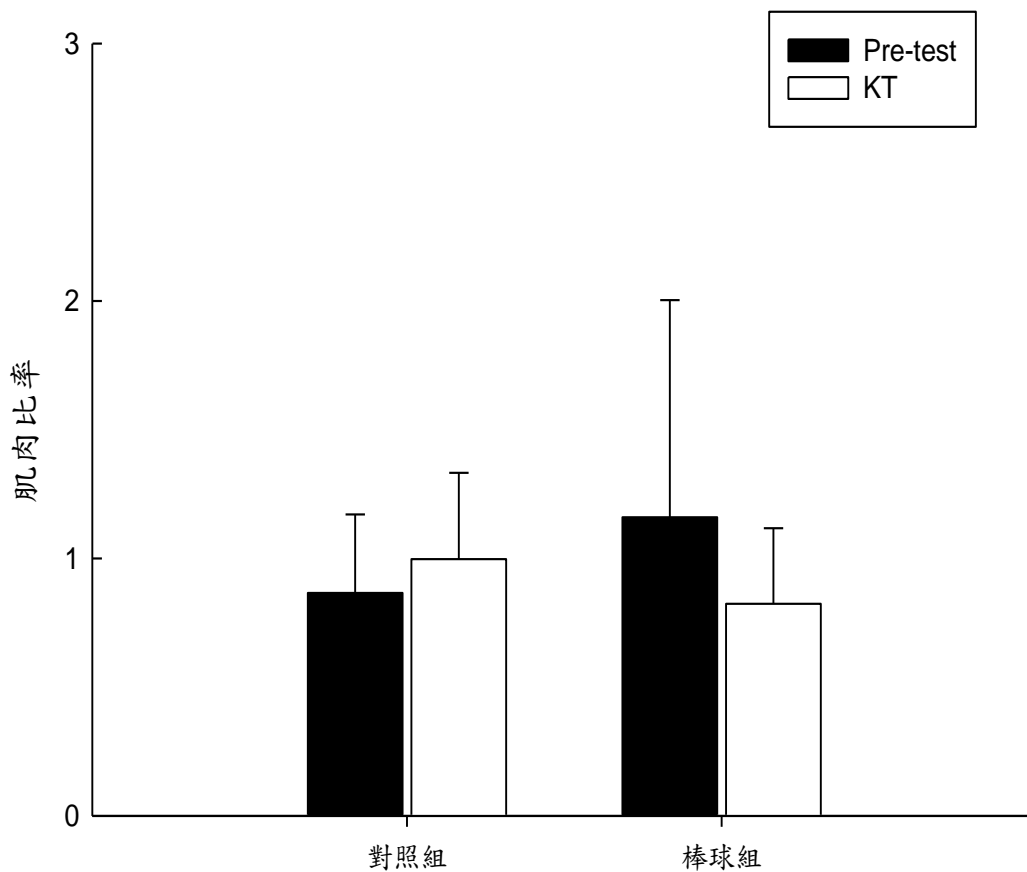


圖 71 上斜方肌/前鉅肌 35%力量輸出時肩胛平面外展 30° 肌肉功能比值

「■」代表無貼紮測試 (Pre-test)、「□」代表貼紮測試 (KT)。

(3) 肩胛平面外展 60 度

健康對照組與棒球專長組在無貼紮與貼紮運動測試中，無顯著交互作用 ($P=.797$)，然在有/無貼紮介入下無顯著作用 ($P=.747$)。

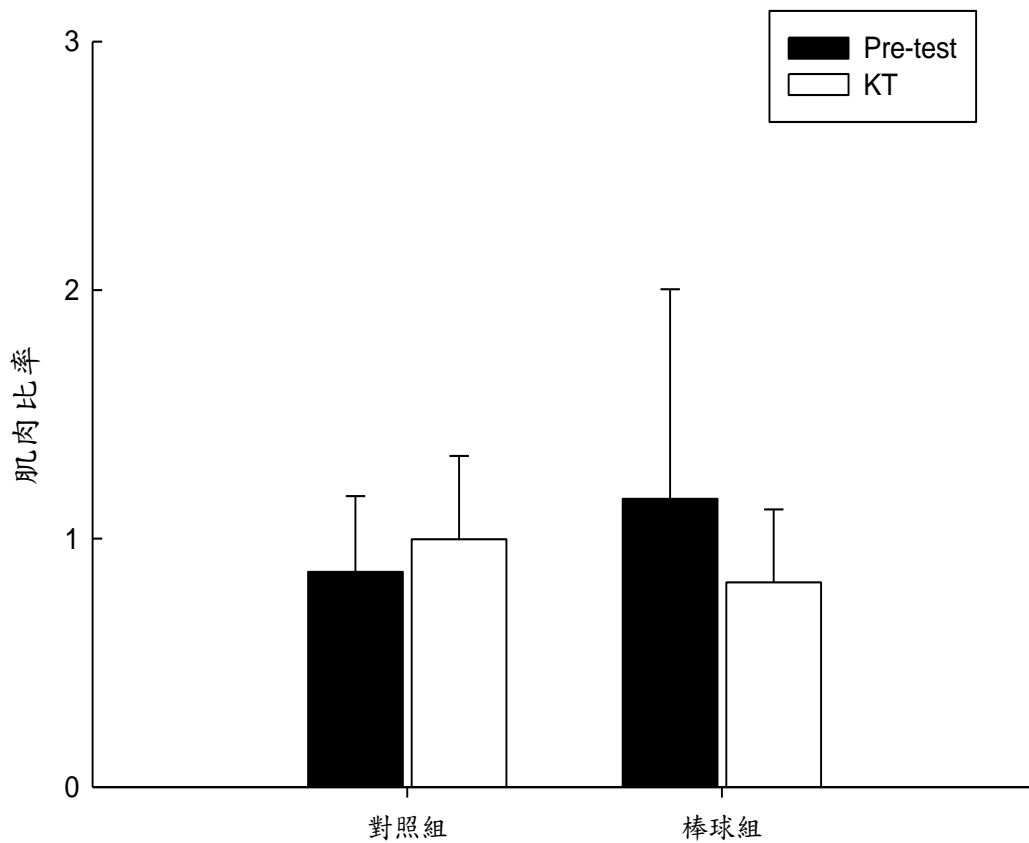


圖 72 上斜方肌/前鉅肌 35%力量輸出時肩胛平面外展 60° 肌肉功能比值

「■」代表無貼紮測試 (Pre-test)、「□」代表貼紮測試 (KT)。

2.55% 力量輸出下

(1) 肩胛平面外展 0 度

健康對照組與棒球專長組在無貼紮與貼紮運動測試中，無顯著交互作用 ($P=.060$)，然在有/無貼紮介入下無顯著作用 ($P=.358$)。

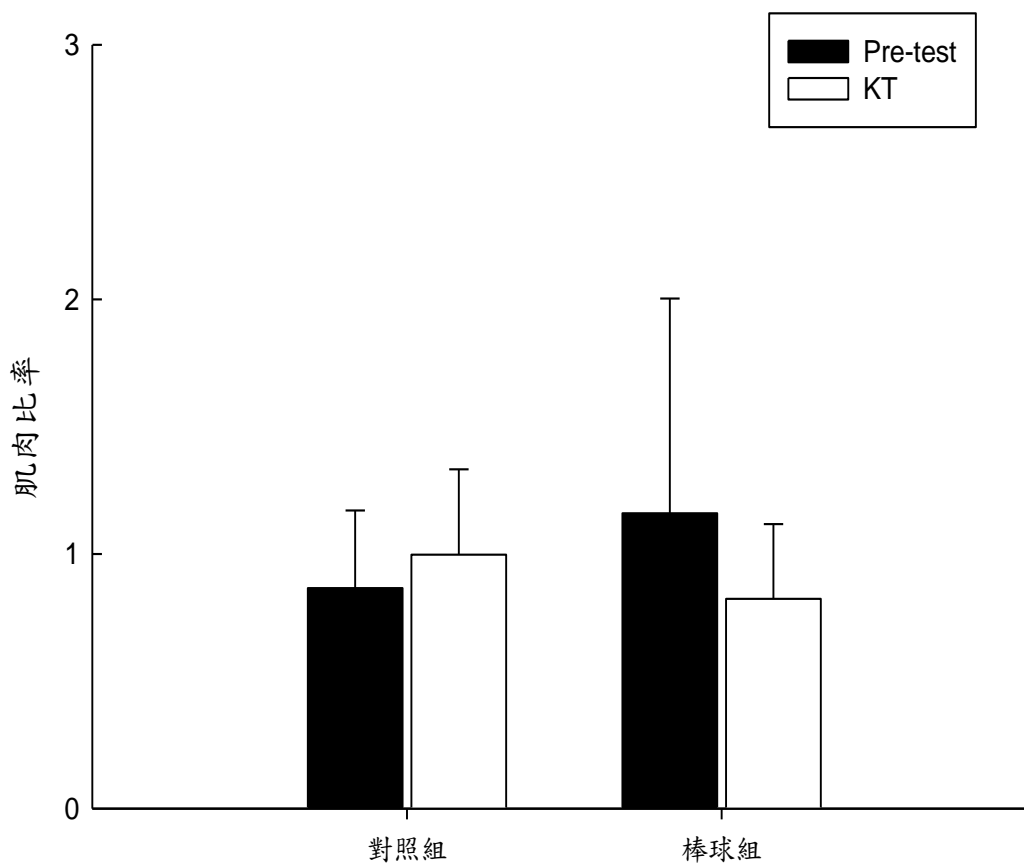


圖 73 上斜方肌/前鉅肌 55% 力量輸出時肩胛平面外展 0° 肌肉功能比值

「■」代表無貼紮測試 (Pre-test)、「□」代表貼紮測試 (KT)。

(2) 肩胛平面外展 30 度

健康對照組與棒球專長組在無貼紮與貼紮運動測試中，有顯著交互作用 ($P=.039$)，經由事後比較健康對照組與棒球專長組在有/無貼紮運動測試中皆無顯著性差異 ($P=.053$ & $P=.505$)。

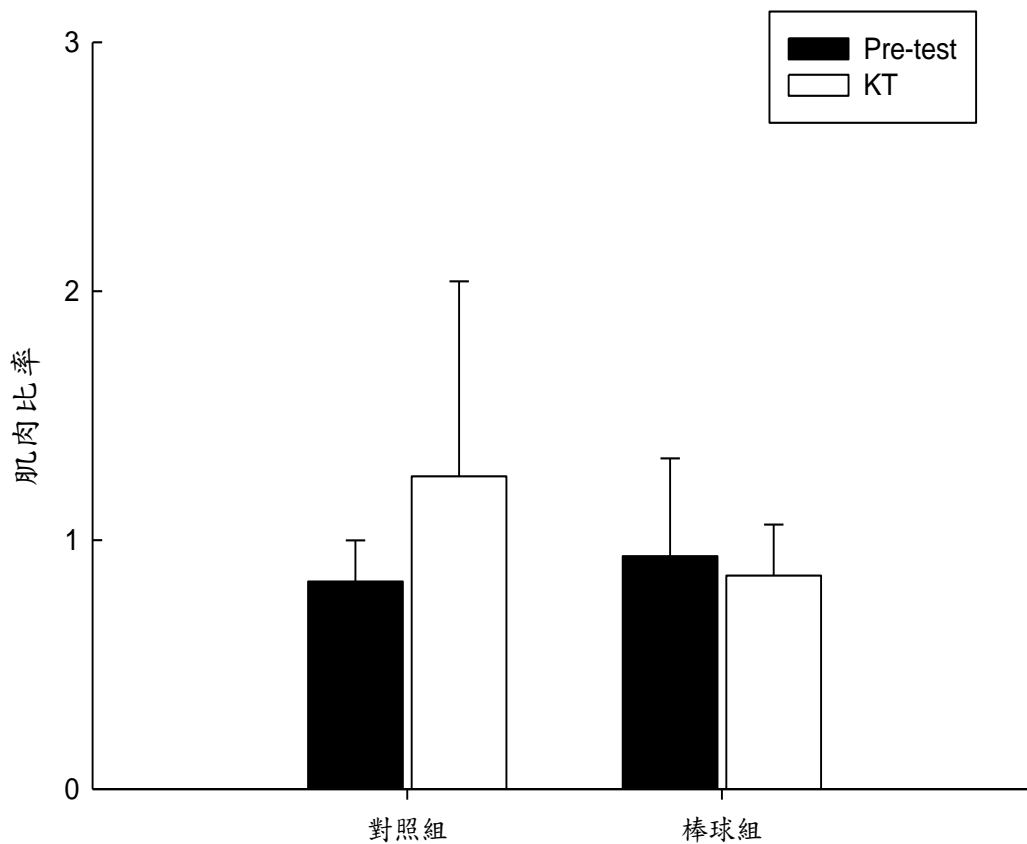


圖 74 上斜方肌/前鉅肌 55%力量輸出時肩胛平面外展 30° 肌肉功能比值

「■」代表無貼紮測試(Pre-test)、「□」代表貼紮測試(KT)。

(3) 肩胛平面外展 60 度

健康對照組與棒球專長組在無貼紮與貼紮運動測試中，無顯著交互作用 ($P=.228$)，然在有/無貼紮介入下無顯著作用 ($P=.680$)。

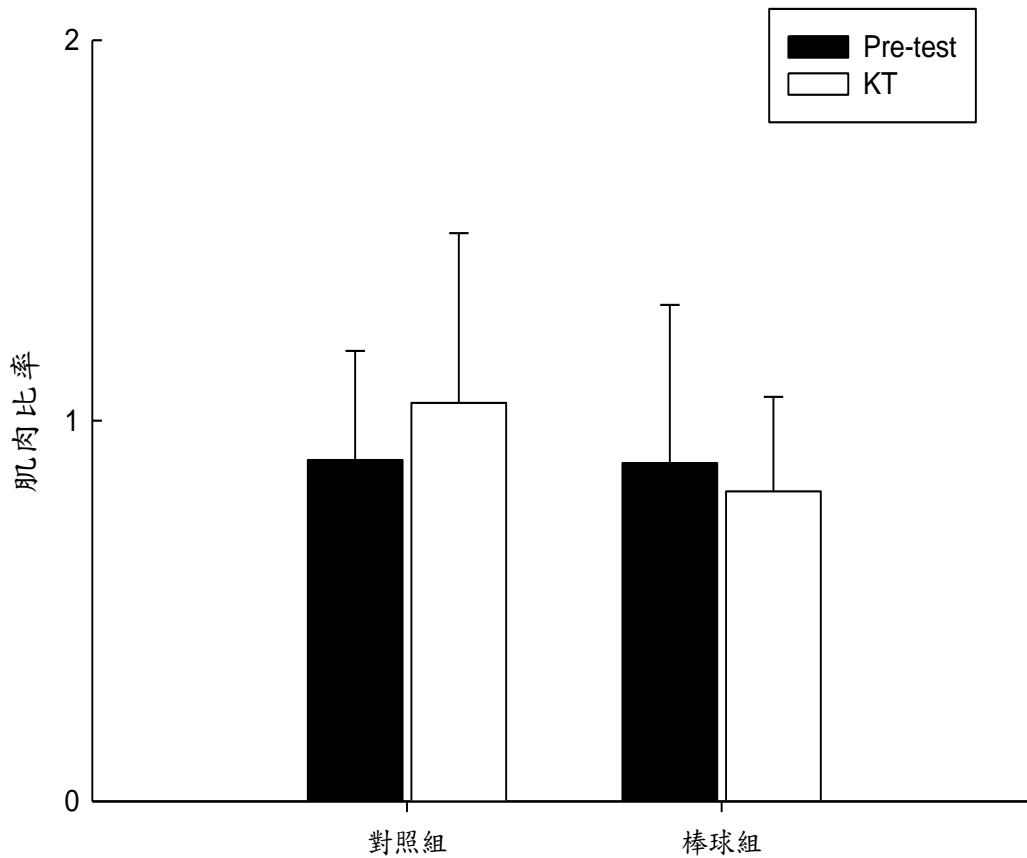


圖 75 上斜方肌/前鉅肌 55%力量輸出時肩胛平面外展 60° 肌肉功能比值

「■」代表無貼紮測試(Pre-test)、「□」代表貼紮測試(KT)。

3.100%力量輸出下

(1)肩胛平面外展 0 度

健康對照組與棒球專長組在無貼紮與貼紮運動測試中，有顯著交互作用 ($P=.030$)，經由事後比較健康對照組有顯著性差異 ($P=.047$)，棒球對照組則無顯著性差異 ($P=.104$)。

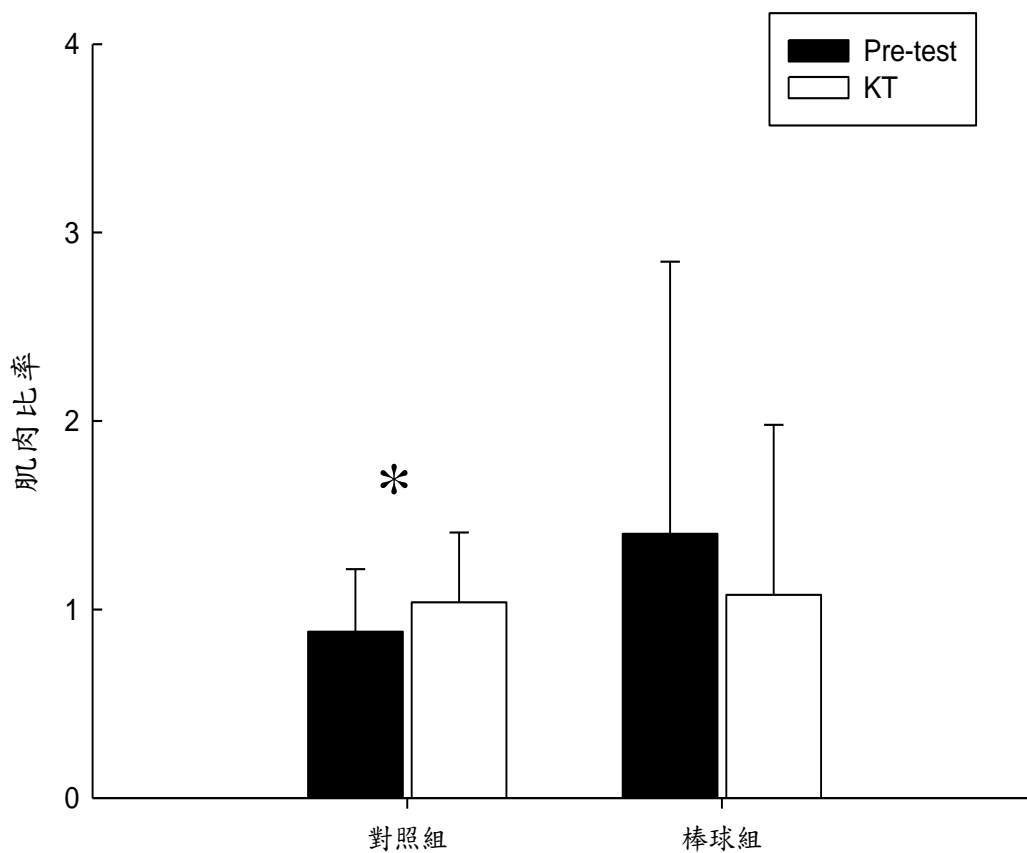


圖 76 上斜方肌/前鉅肌 100%力量輸出時肩胛平面外展 0° 肌肉功能比值

「■」代表無貼紮測試 (Pre-test)、「□」代表貼紮測試 (KT)。
「*」代表無貼紮測試與貼紮測驗相比達顯著 ($P < .05$)。

(2) 肩胛平面外展 30 度

健康對照組與棒球專長組在無貼紮與貼紮運動測試中，無顯著交互作用 ($P=.115$)，然在有/無貼紮介入下無顯著作用 ($P=.894$)。

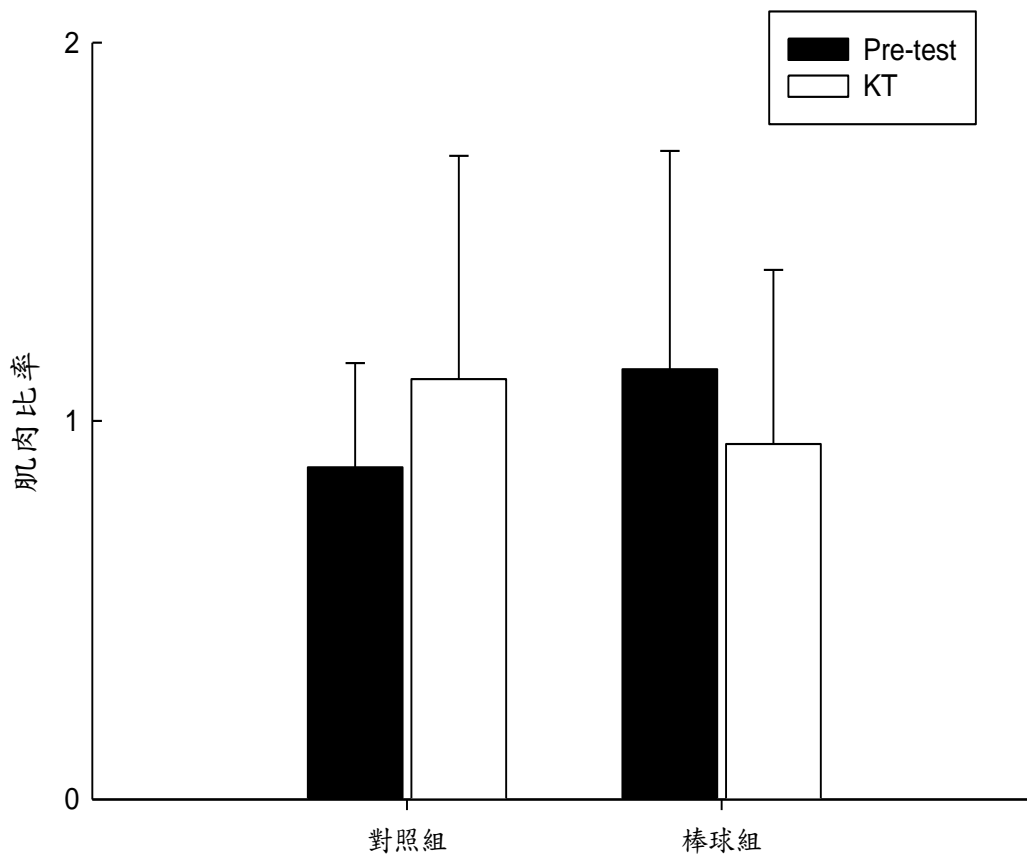


圖 77 上斜方肌/前鉅肌 100%力量輸出時肩胛平面外展 30° 肌肉功能比值

「■」代表無貼紮測試 (Pre-test)、「□」代表貼紮測試 (KT)。

(3) 肩胛平面外展 60 度

健康對照組與棒球專長組在無貼紮與貼紮運動測試中，無顯著交互作用 ($P=.654$)，然在有/無貼紮介入下無顯著作用 ($P=.860$)。

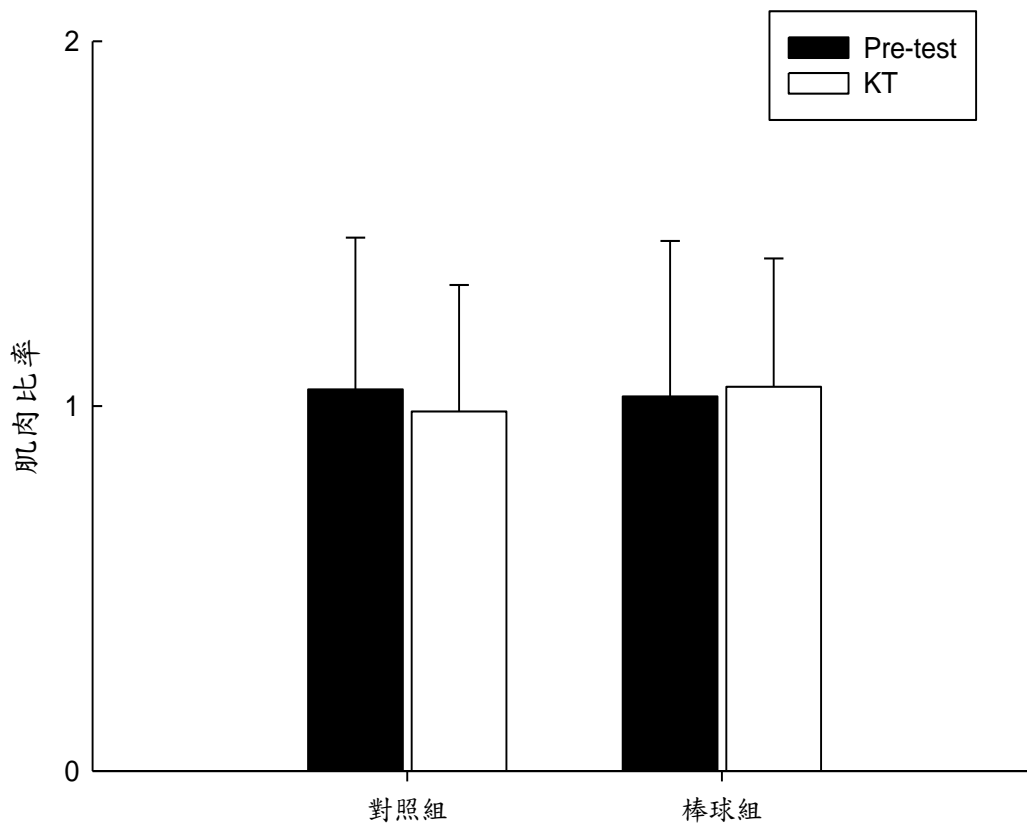


圖 78 上斜方肌/前鉅肌 100%力量輸出時肩胛平面外展 60°
肌肉功能比值

「■」代表無貼紮測試(Pre-test)、「□」代表貼紮測試(KT)。

(三) 下斜方肌/前鉅肌功能比值

1.35%力量輸出下

(1) 肩胛平面外展 0 度

健康對照組與棒球專長組在無貼紮與貼紮運動測試中，無顯著交互作用 ($P=.567$)，然在有/無貼紮介入下無顯著作用 ($P=.254$)。

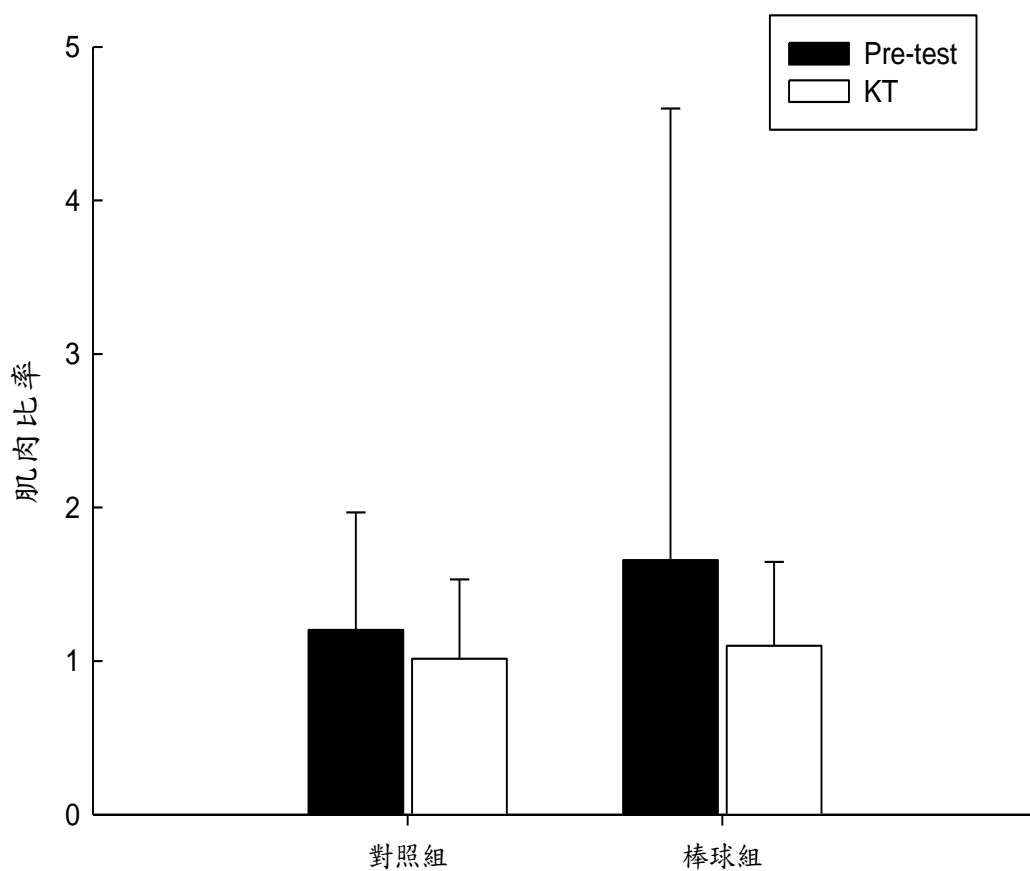


圖 79 下斜方肌/前鉅肌 35%力量輸出時肩胛平面外展 0° 肌肉功能比值

「■」代表無貼紮測試 (Pre-test)、「□」代表貼紮測試 (KT)。

(2) 肩胛平面外展 30 度

健康對照組與棒球專長組在無貼紮與貼紮運動測試中，無顯著交互作用 ($P=.577$)，然在有/無貼紮介入下無顯著作用 ($P=.946$)。

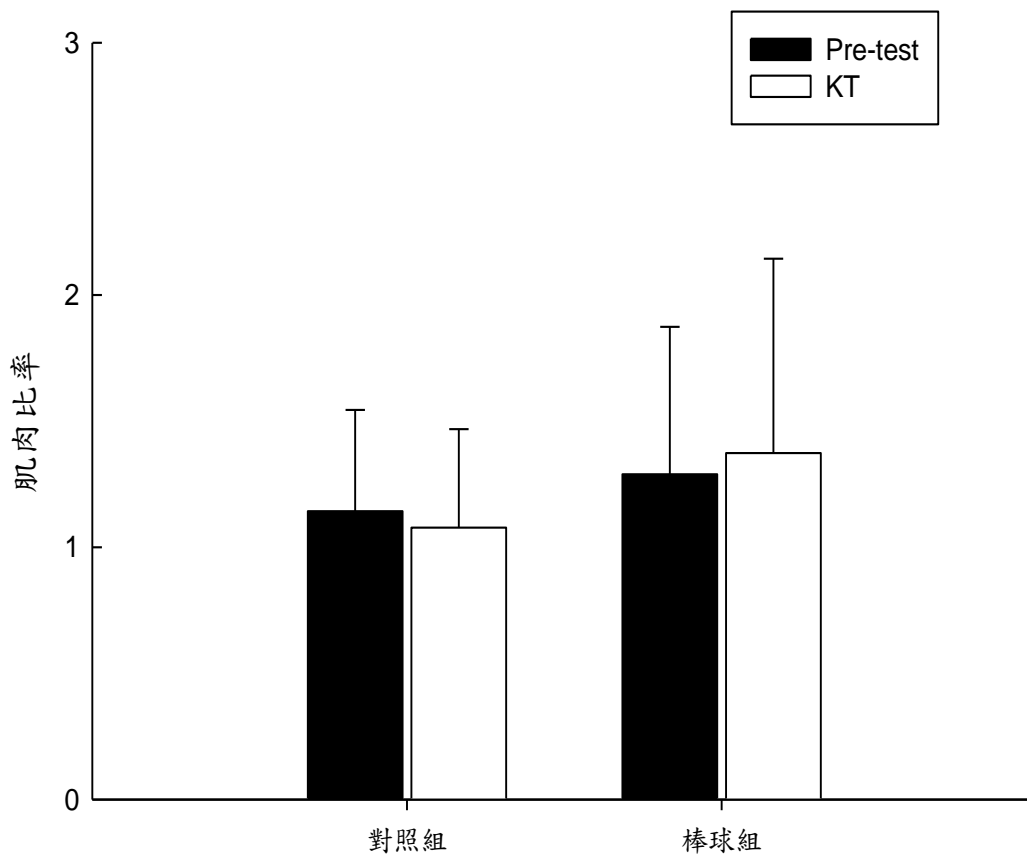


圖 80 下斜方肌/前鉅肌 35%力量輸出時肩胛平面外展 30° 肌肉功能比值

「■」代表無貼紮測試 (Pre-test)、「□」代表貼紮測試 (KT)。

(3) 肩胛平面外展 60 度

健康對照組與棒球專長組在無貼紮與貼紮運動測試中，無顯著交互作用 ($P=.884$)，然在有/無貼紮介入下無顯著作用 ($P=.393$)。

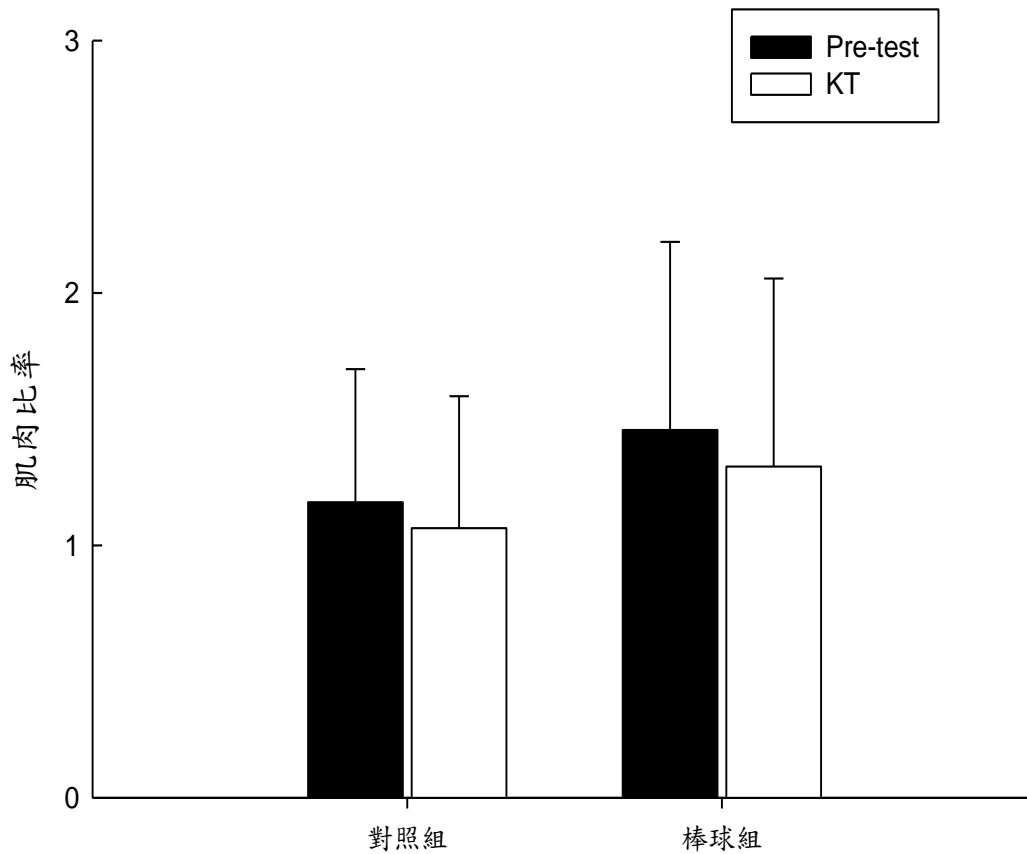


圖 81 下斜方肌/前鉅肌 35%力量輸出時肩胛平面外展 60° 肌肉功能比值

「■」代表無貼紮測試 (Pre-test)、「□」代表貼紮測試 (KT)。

2.55% 力量輸出下

(1) 肩胛平面外展 0 度

健康對照組與棒球專長組在無貼紮與貼紮運動測試中，無顯著交互作用 ($P=.314$)，然在有/無貼紮介入下無顯著作用 ($P=.318$)。

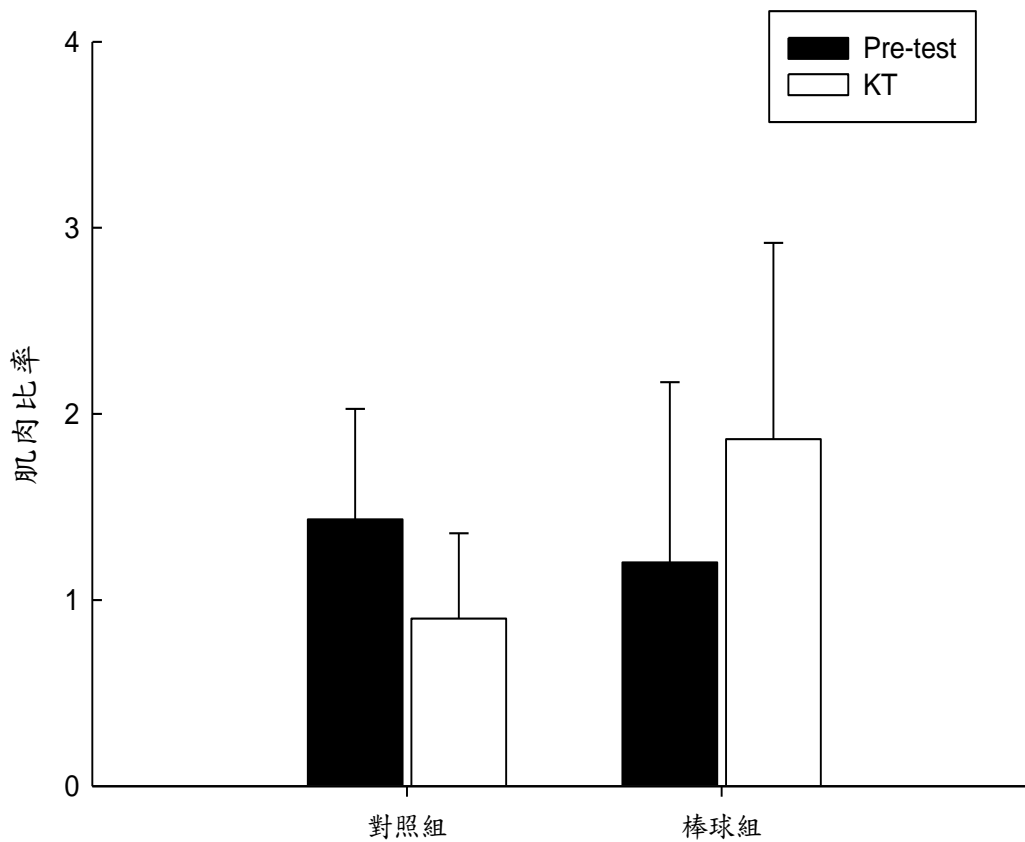


圖 82 下斜方肌/前鉅肌 55% 力量輸出時肩胛平面外展 0° 肌肉功能比值

「■」代表無貼紮測試 (Pre-test)、「□」代表貼紮測試 (KT)。

(2) 肩胛平面外展 30 度

健康對照組與棒球專長組在無貼紮與貼紮運動測試中，無顯著交互作用 ($P=.102$)，然在有/無貼紮介入下無顯著作用 ($P=.086$)。

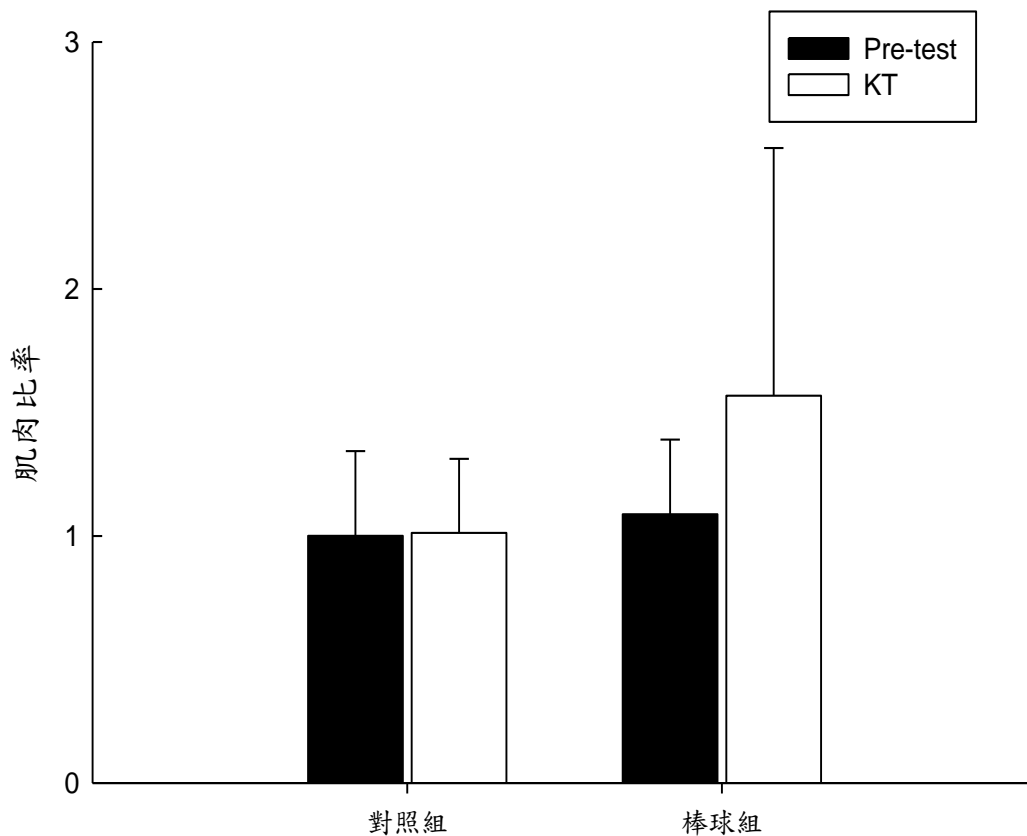


圖 83 下斜方肌/前鉅肌 55%力量輸出時肩胛平面外展 30°
肌肉功能比值

「■」代表無貼紮測試 (Pre-test)、「□」代表貼紮測試 (KT)。

(3) 肩胛平面外展 60 度

健康對照組與棒球專長組在無貼紮與貼紮運動測試中，無顯著交互作用 ($P=.513$)，然在有/無貼紮介入下無顯著作用 ($P=.687$)。

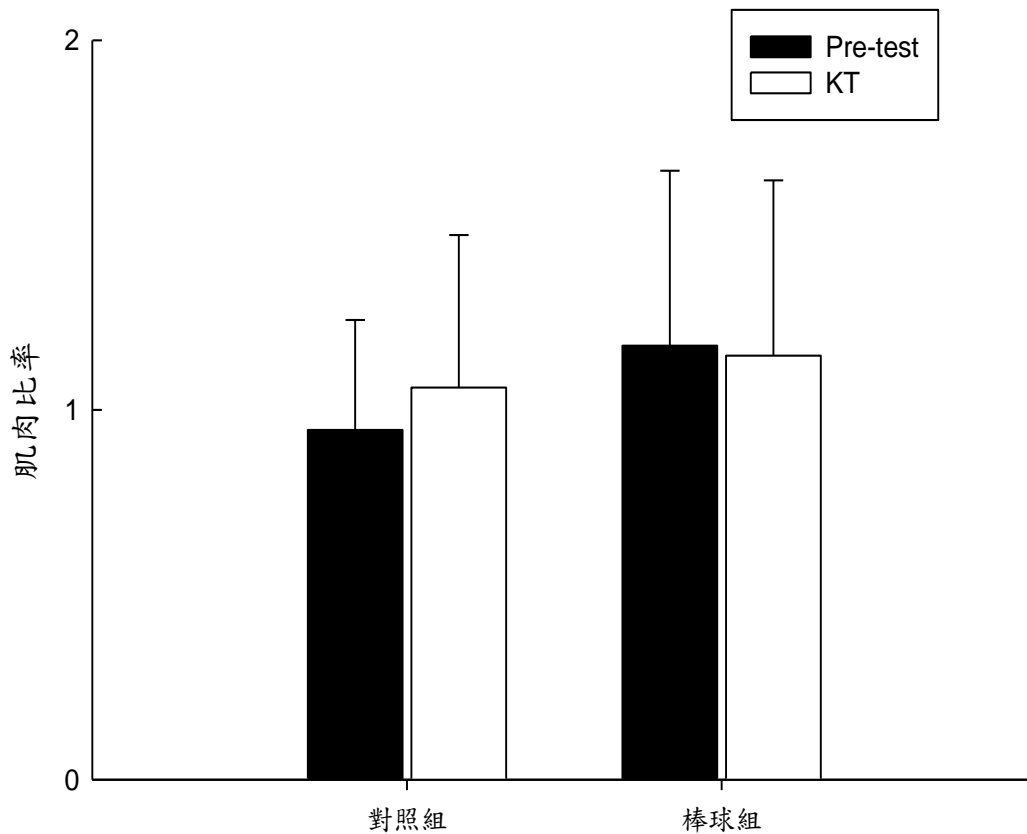


圖 84 下斜方肌/前鉅肌 55%力量輸出時肩胛平面外展 60° 肌肉功能比值

「■」代表無貼紮測試 (Pre-test)、「□」代表貼紮測試 (KT)。

3.100%力量輸出下

(1)肩胛平面外展 0 度

健康對照組與棒球專長組在無貼紮與貼紮運動測試中，無顯著交互作用 ($P=.935$)，然在有/無貼紮介入下無顯著作用 ($P=.395$)。

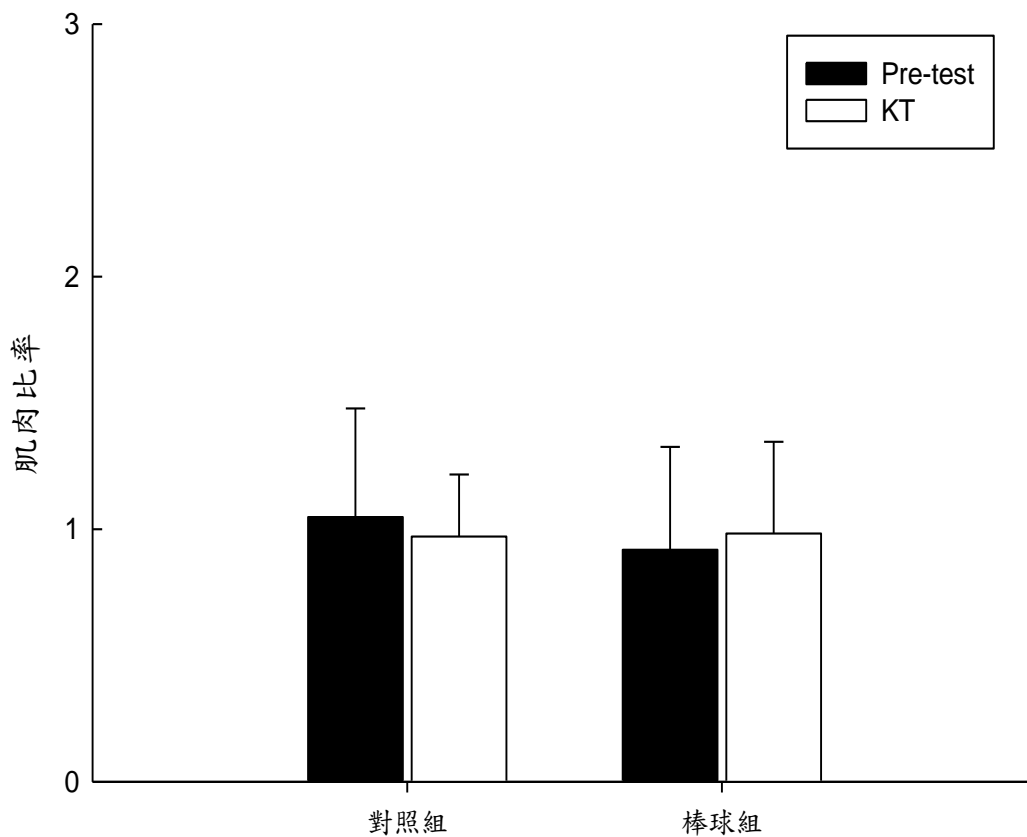


圖 85 下斜方肌/前鉅肌 100%力量輸出時肩胛平面外展 0° 肌肉功能比值

「■」代表無貼紮測試 (Pre-test)、「□」代表貼紮測試 (KT)。

(2) 肩胛平面外展 30 度

健康對照組與棒球專長組在無貼紮與貼紮運動測試中，無顯著交互作用 ($P=.562$)，然在有/無貼紮介入下無顯著作用 ($P=.481$)。

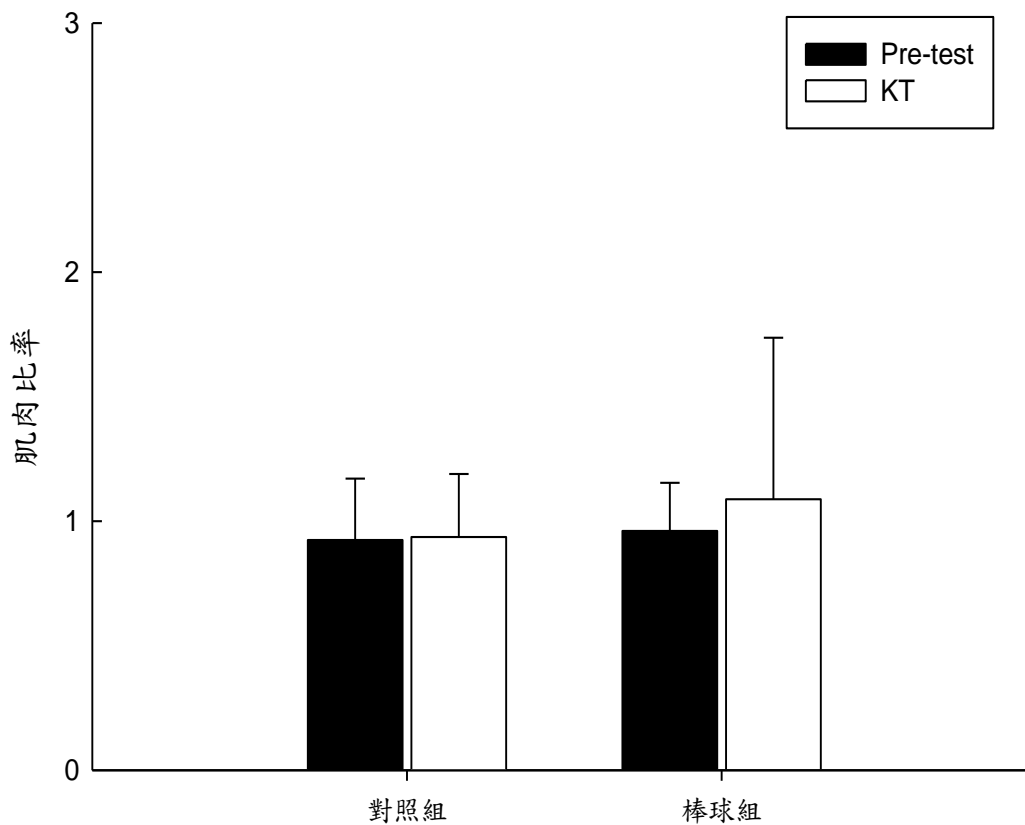


圖 86 下斜方肌/前鉅肌 100%力量輸出時肩胛平面外展 30°
肌肉功能比值

「■」代表無貼紮測試 (Pre-test)、「□」代表貼紮測試 (KT)。

(3) 肩胛平面外展 60 度

健康對照組與棒球專長組在無貼紮與貼紮運動測試中，無顯著交互作用 ($P=.693$)，然在有/無貼紮介入下無顯著作用 ($P=.732$)。

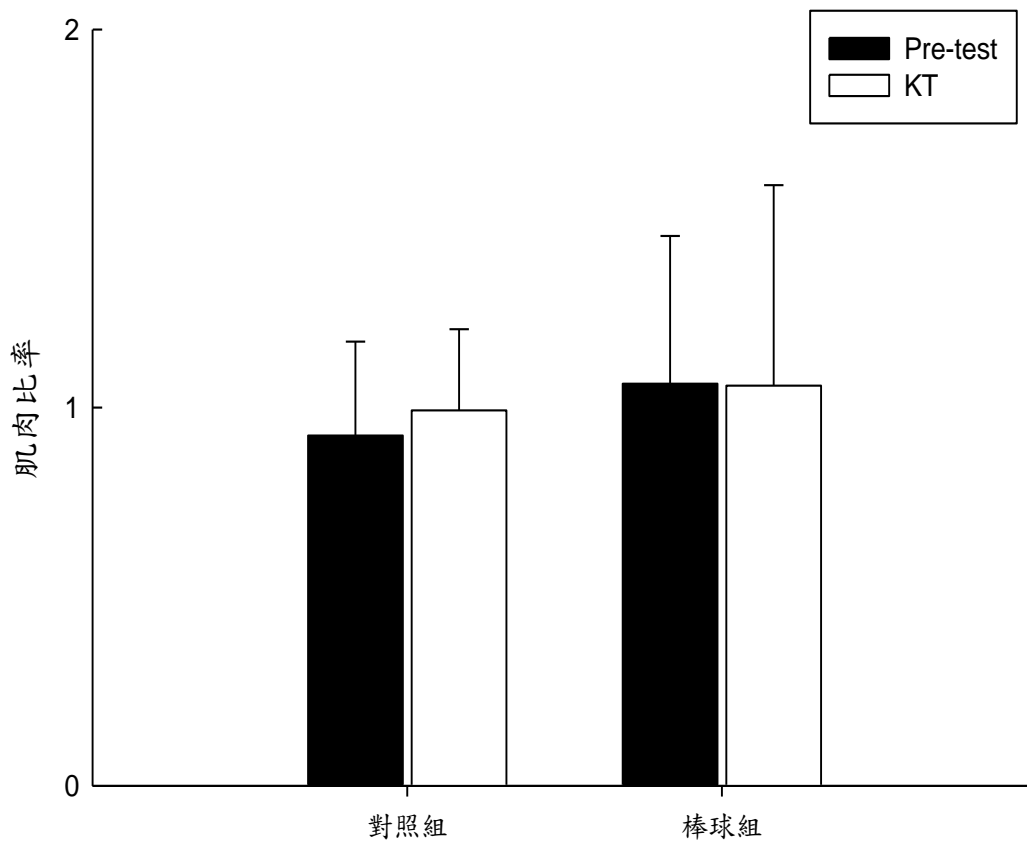


圖 87 下斜方肌/前鉅肌 100%力量輸出時肩胛平面外展 60° 肌肉功能比值

「■」代表無貼紮測試 (Pre-test)、「□」代表貼紮測試 (KT)。

第三節 超音波肩峰下空間變化

關節活動角度下直接測得之肩峰下空間距離，詳見下表。

表 11 肩峰下空間變化改變

		<u>棒球專長組 (N=15)</u>			<u>健康對照組 (N=16)</u>		
		Pre-test	KT test	P	Pre-test	KT test	P
0 度	35%	1.07	1.07	0.760	0.96	0.99	0.225
	55%	1.03	1.04	0.673	0.91	0.96	0.013 *
	100%	1.00	1.01	0.700	0.87	0.92	0.014 *
30 度	35%	0.94	0.95	0.662	0.81	0.87	0.019 *
	55%	0.88	0.90	0.441	0.78	0.83	0.067
	100%	0.85	0.87	0.564	0.78	0.81	0.211
60 度	35%	0.78	0.81	0.136	0.78	0.82	0.233
	55%	0.73	0.78	0.138	0.70	0.77	0.003 *
	100%	0.72	0.74	0.402	0.68	0.71	0.089

「*」代表無貼紮測試 (Pre-test) 與貼紮測驗 (KT-test) 相比達顯著

一、肩峰下空間變化

(一)35%力量輸出下 AHD

1. 肩胛平面外展 0 度

健康對照組與棒球專長在無貼紮與貼紮運動測試中，皆未達到顯著性差異 ($P=.225$; $P=.760$) 。

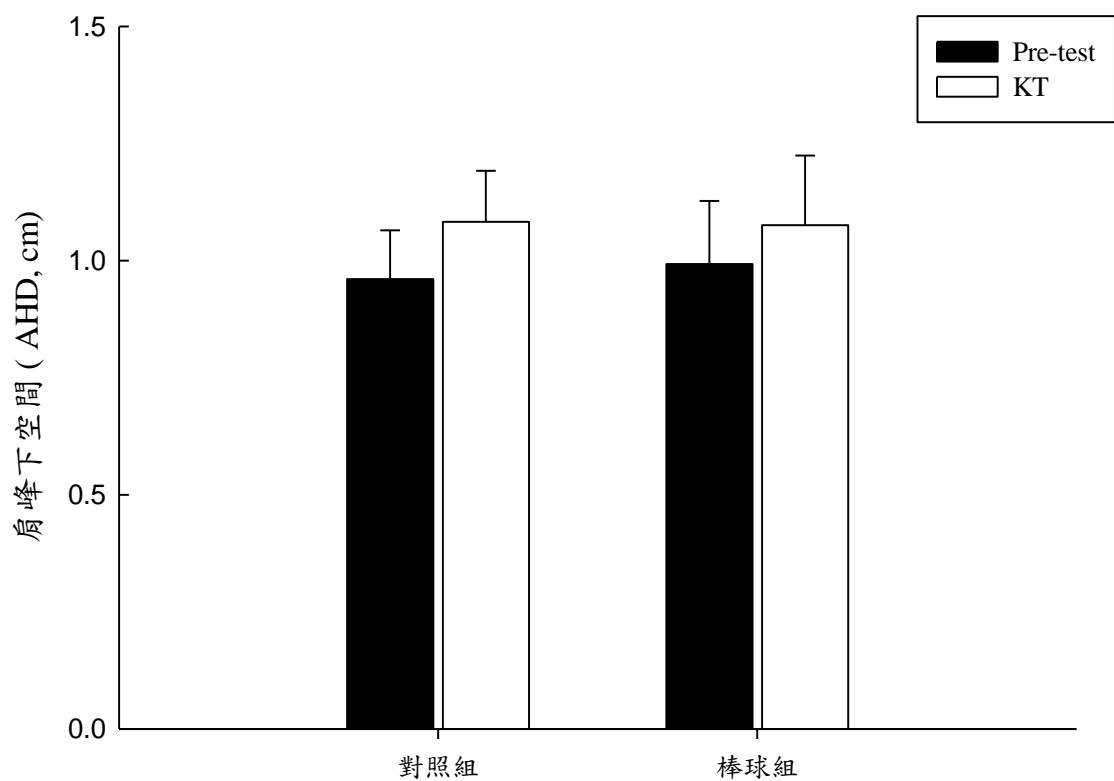


圖 88 35%力量輸出下肩胛平面外展 0° 時 AHD 變化

「■」代表無貼紮測試 (Pre-test)、「□」代表貼紮測試 (KT)。

2. 肩胛平面外展 30 度

健康對照組與棒球專長組在無貼紮與貼紮運動測試中，健康對照組在無貼紮與貼紮運動測試中達到顯著性差異 ($P=.019$)，棒球專長組則無顯著性差異 ($P=.662$)。

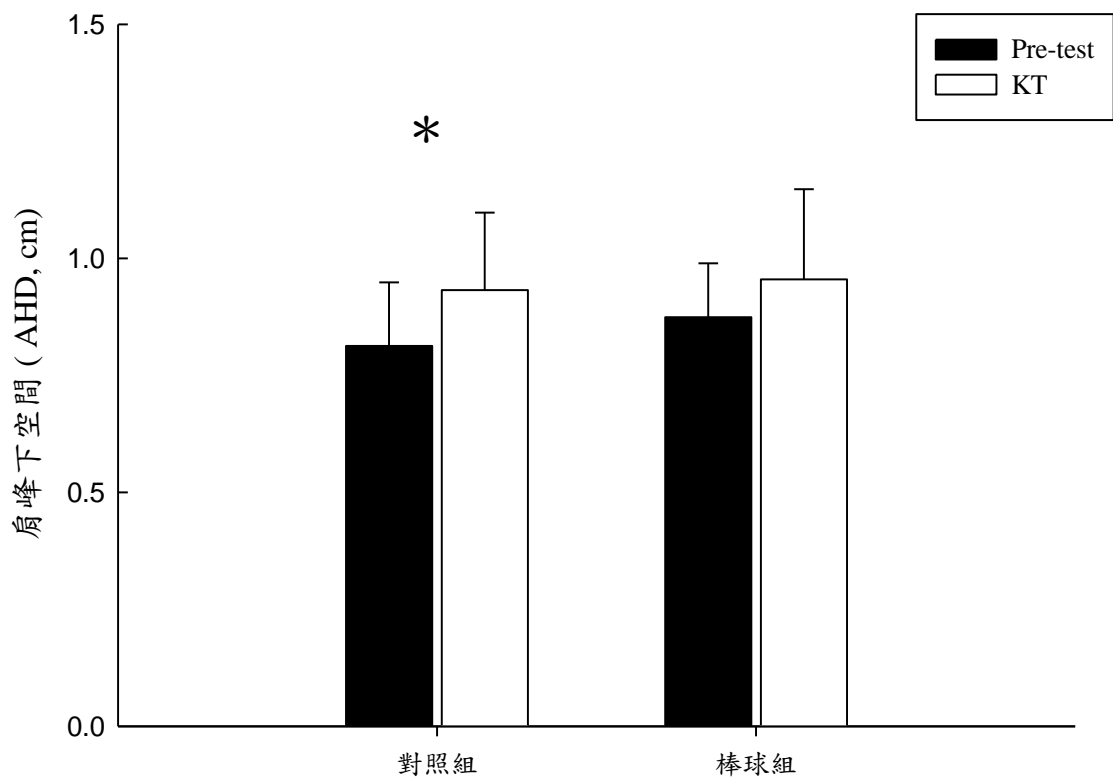


圖 89 35%力量輸出下肩胛平面外展 30° 時 AHD 變化

「■」代表無貼紮測試 (Pre-test)、「□」代表貼紮測試 (KT)。

「*」代表 pre-test 與 KT 相比有顯著差異 ($p < .05$)。

3. 肩胛平面外展 60 度

健康對照組與棒球專長在無貼紮與貼紮運動測試中，皆未達到顯著性差異 ($P=.233$; $P=.136$) 。

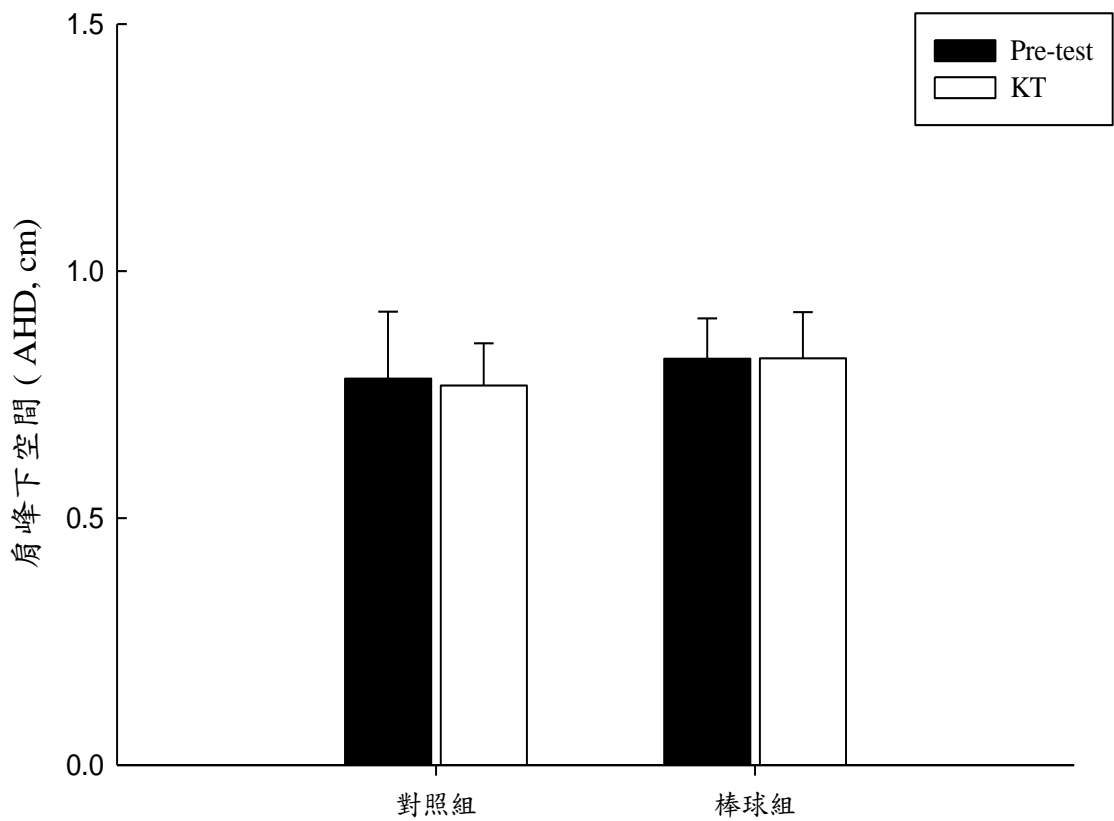


圖 90 35%力量輸出下肩胛平面外展 60° 時 AHD 變化

「■」代表無貼紮測試 (Pre-test)、「□」代表貼紮測試 (KT)

(二) 55% 力量輸出下 AHD

1. 肩胛平面外展 0 度

健康對照組與棒球專長組在無貼紮與貼紮運動測試中，健康對照組在無貼紮與貼紮運動測試中達到顯著性差異 ($P=.013$)，棒球專長組則無顯著性差異 ($P=.673$)。

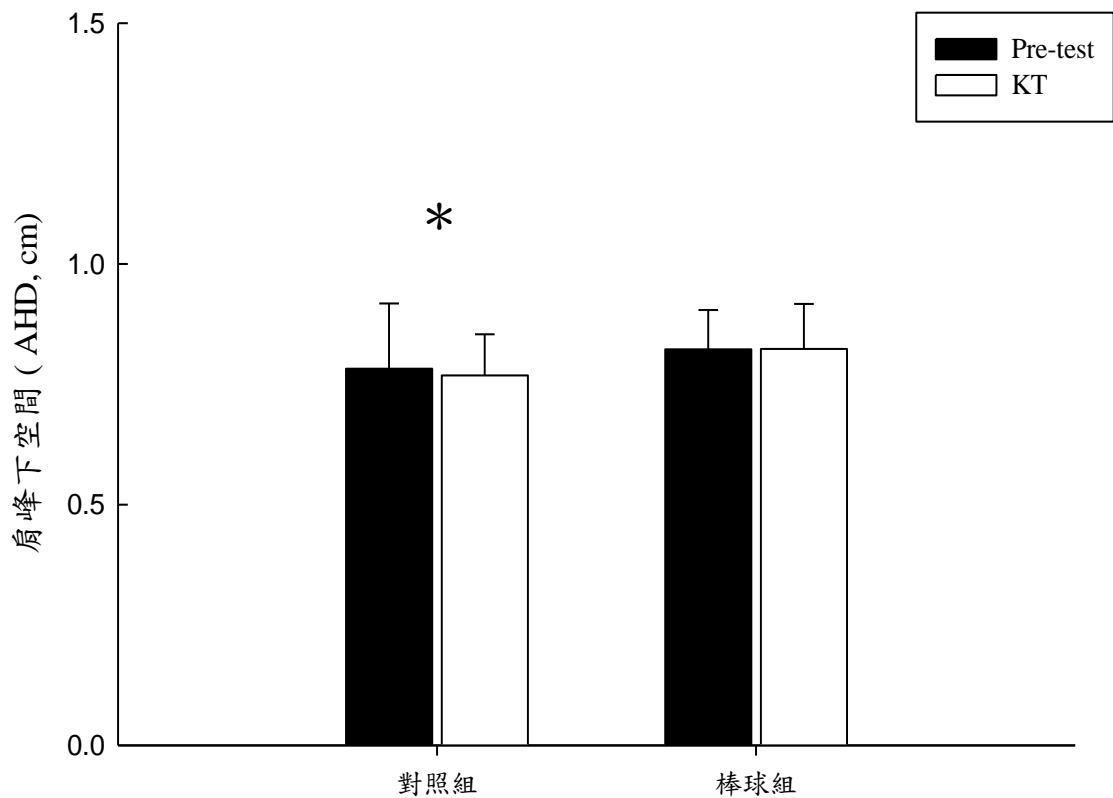


圖 91 55% 力量輸出下肩胛平面外展 0° 時 AHD 變化

「■」代表無貼紮測試 (Pre-test)、「□」代表貼紮測試 (KT)。
「*」代表 pre-test 與 KT 相比有顯著差異 ($p < .05$)。

2. 肩胛平面外展 30 度

健康對照組與棒球專長在無貼紮與貼紮運動測試中，皆未達到顯著性差 ($P=.441$; $P=.067$) 。

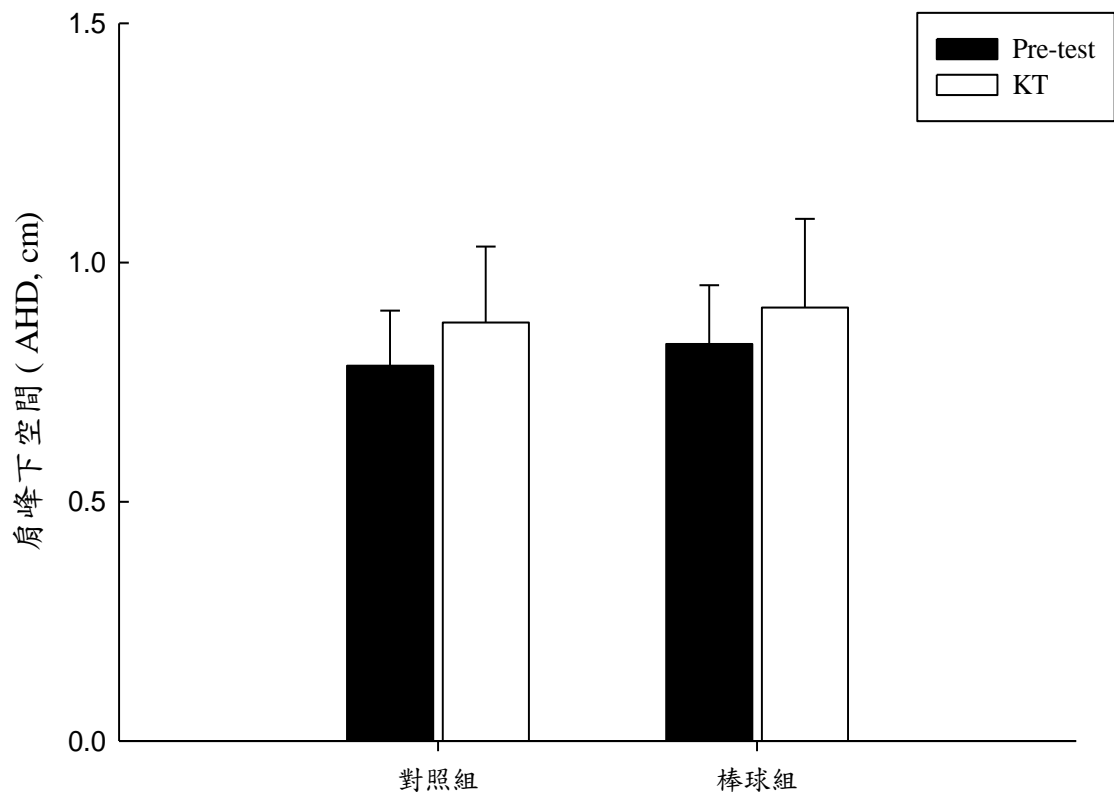


圖 92 55%力量輸出下肩胛平面外展 30° 時 AHD 變化
「■」代表無貼紮測試 (Pre-test)、「□」代表貼紮測試 (KT)。

3. 肩胛平面外展 60 度

健康對照組與棒球專長組在無貼紮與貼紮運動測試中，健康對照組在無貼紮與貼紮運動測試中達到顯著性差異 ($P=.003$)，棒球專長組則無顯著性差異 ($P=.138$)。

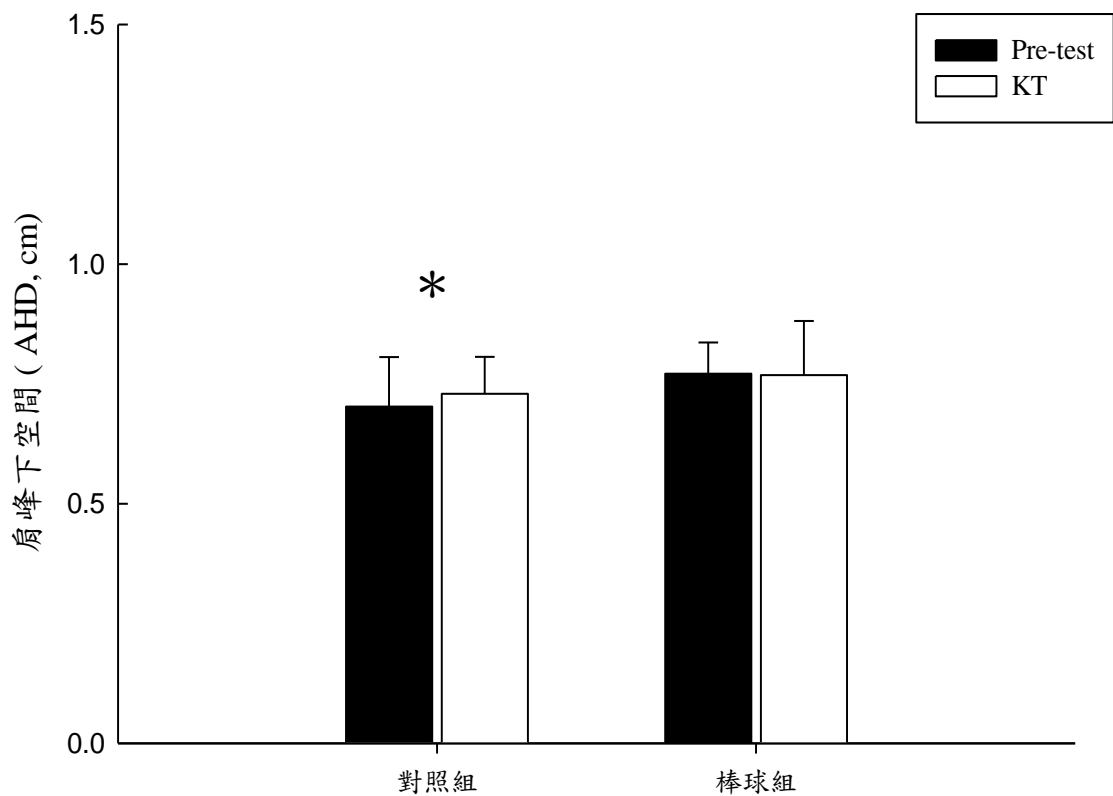


圖 93 55%力量輸出下肩胛平面外展 60°時 AHD 變化
「■」代表無貼紮測試 (Pre-test)、「□」代表貼紮測試 (KT)。
「*」代表 pre-test 與 KT 相比有顯著差異 ($P < .05$)。

(三) 100%力量輸出下 AHD

1. 肩胛平面外展 0 度

健康對照組與棒球專長組在無貼紮與貼紮運動測試中，健康對照組在無貼紮與貼紮運動測試中達到顯著性差異 ($P=.014$)，棒球專長組則無顯著性差異 ($P=.700$)。

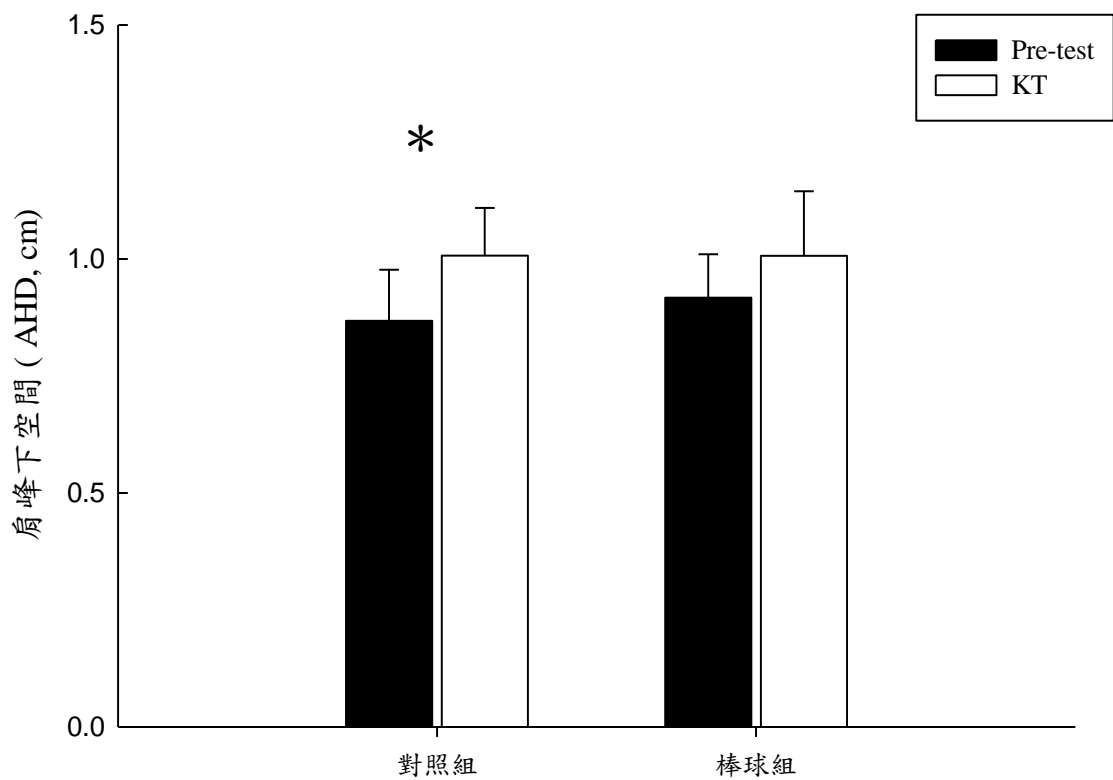


圖 94 100%力量輸出下肩胛平面外展 0°時 AHD 變化

「■」代表無貼紮測試 (Pre-test)、「□」代表貼紮測試 (KT)。

「*」代表 pre-test 與 KT 相比有顯著差異 ($p < .05$)。

2. 肩胛平面外展 30 度

健康對照組與棒球專長在無貼紮與貼紮運動測試中，皆未達到顯著性差異 ($P=.211$; $P=.564$) 。

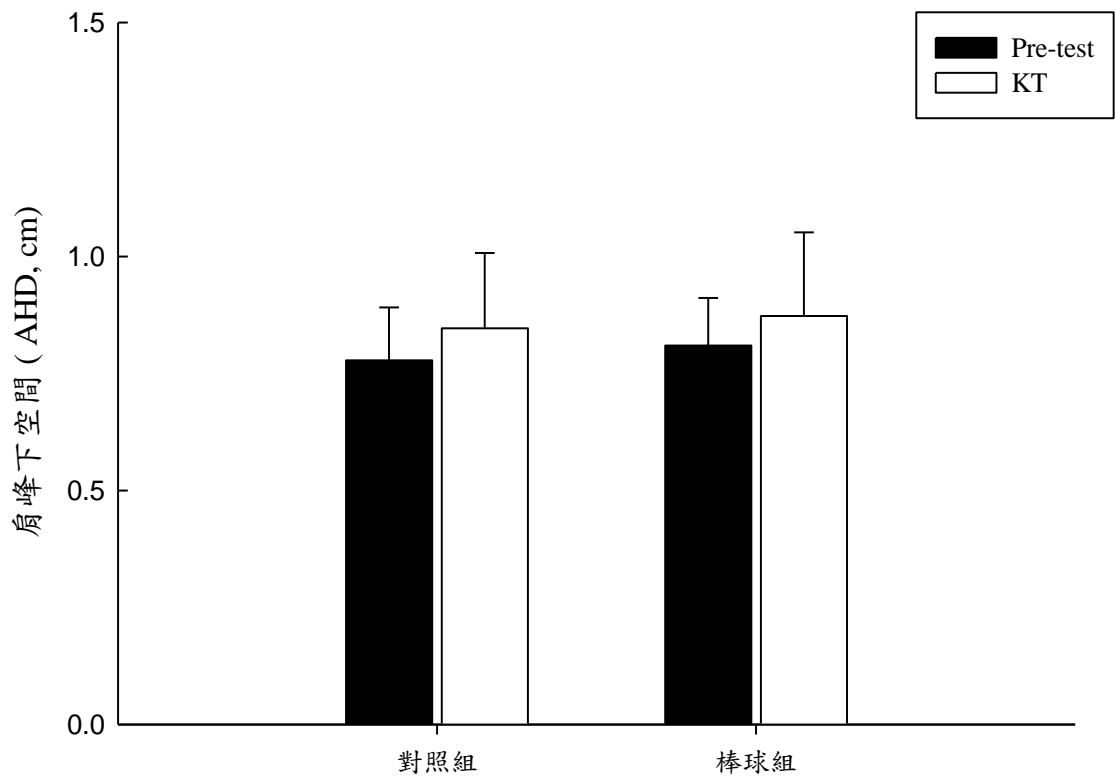


圖 95 100%力量輸出下肩胛平面外展 30° 時 AHD 變化
「■」代表無貼紮測試 (Pre-test)、「□」代表貼紮測試 (KT)。

3. 肩胛平面外展 60 度

健康對照組與棒球專長在無貼紮與貼紮運動測試中，皆未達到顯著性差異 ($P=.089$; $P=.402$) 。

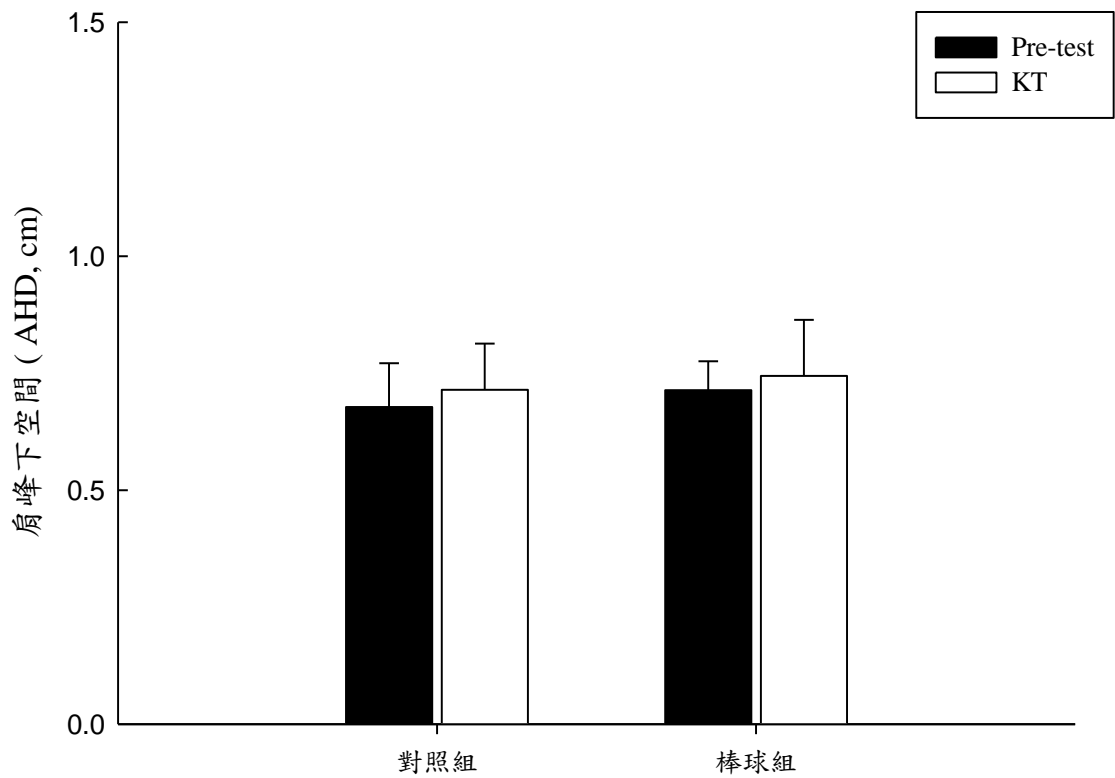


圖 96 100%力量輸出下肩胛平面外展 60° 時 AHD 變化
「■」代表無貼紮測試 (Pre-test)、「□」代表貼紮測試 (KT)。

二、AHD 變化率

公式範例：

$$\Delta AHD_{0-30} = [AHD_{-30MVC\%} - AHD_{0MVC\%}] \div AHD_{0MVC\%} \times 100$$

表 12 肩峰下空間角度變化改變率

		<u>棒球專長組 (N=15)</u>			<u>健康對照組 (N=16)</u>		
		Pre-test	KT test	P	Pre-test	KT test	P
0-30 度	35%	-0.13	-0.12	0.850	-0.15	-0.12	0.454
	55%	-0.15	-0.14	0.802	-0.13	-0.13	0.969
	100%	-0.15	-0.14	0.889	-0.09	-0.11	0.745
30-60 度	35%	-0.17	-0.14	0.419	-0.03	-0.05	0.533
	55%	-0.15	-0.13	0.431	-0.08	-0.06	0.289
	100%	-0.13	-0.13	0.941	-0.10	-0.10	0.871
60-0 度	35%	-0.29	-0.26	0.439	-0.18	-0.17	0.858
	55%	-0.30	-0.27	0.306	-0.21	-0.19	0.466
	100%	-0.27	-0.27	0.853	-0.19	-0.20	0.614

(一) 35%力量輸出下 AHD 變化率

1. 肩胛平面外展 0-30 度

健康對照組與棒球專長在無貼紮與貼紮運動測試中，運動測試與組別間無交互作用 ($P=.646$)，事後比較未達到顯著性 ($P=.608$)。

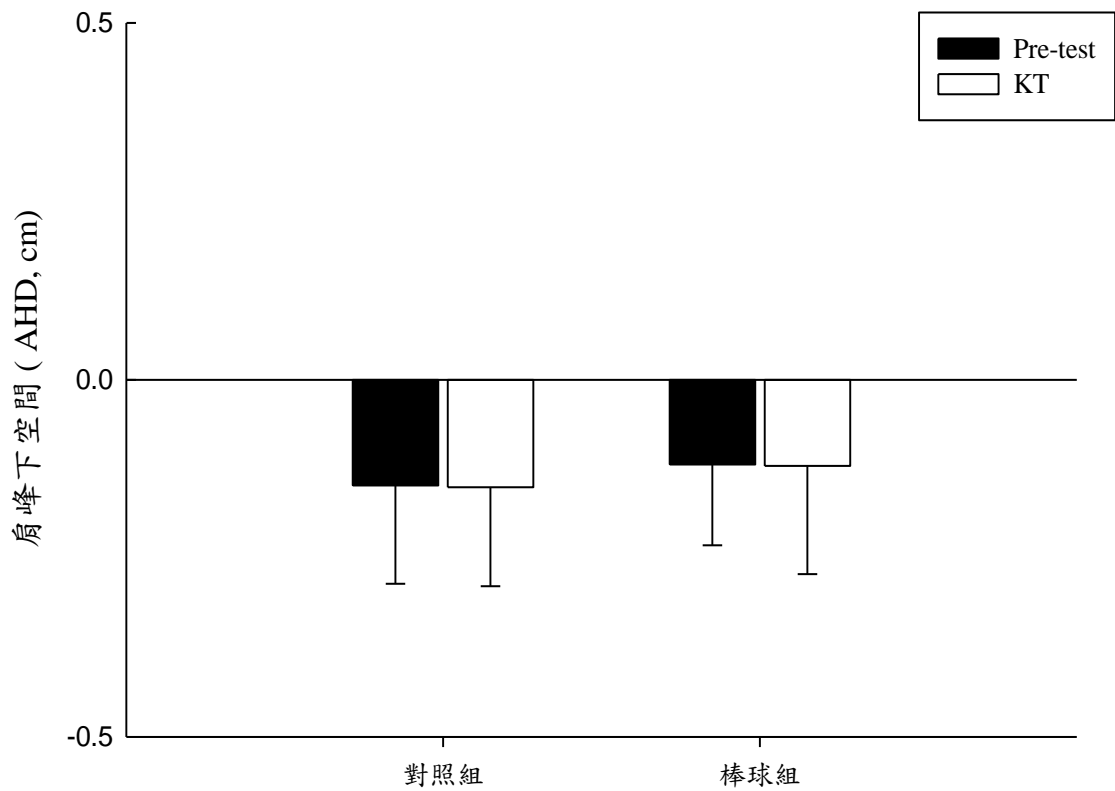


圖 97 35%力量輸出下肩胛平面外展 0°-30°時 AHD 變化率
「■」代表無貼紮測試 (Pre-test)、「□」代表貼紮測試 (KT)。

2. 肩胛平面外展 30-60 度

健康對照組與棒球專長在無貼紮與貼紮運動測試中，運動測試與組別間無交互作用 ($P=.331$)，事後比較未達到顯著性 ($P=.992$)。

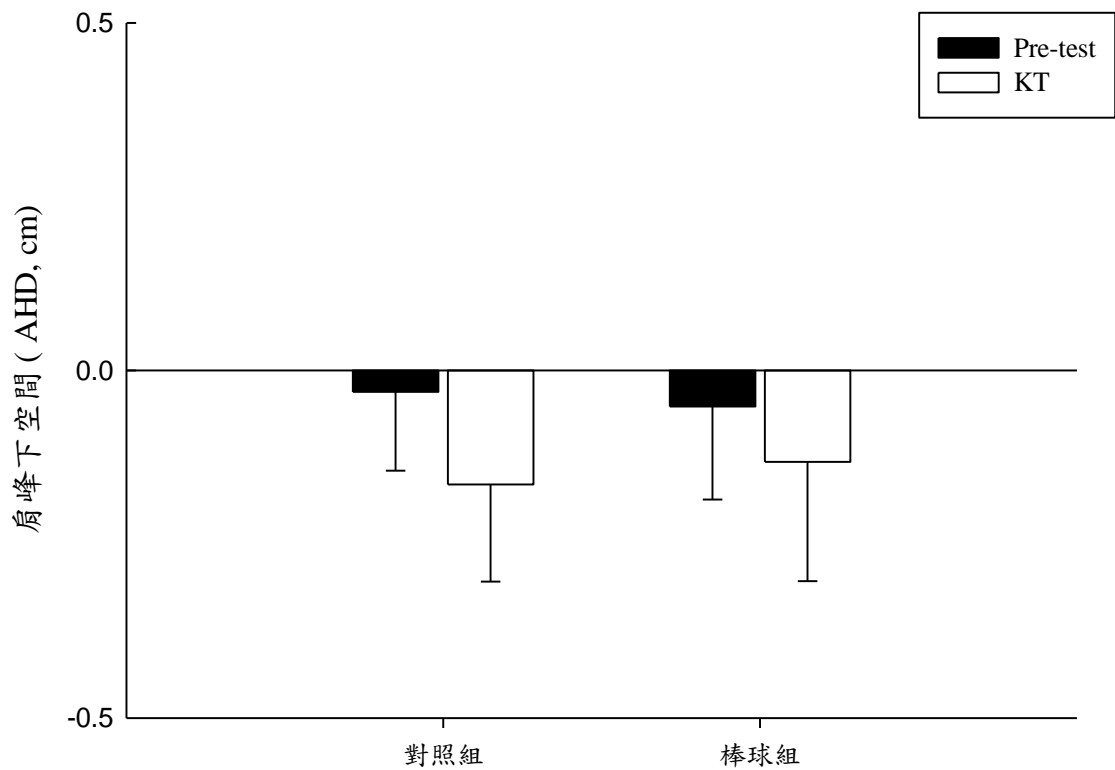


圖 98 35%力量輸出下肩胛平面外展 30°-60° 時 AHD 變化率
「■」代表無貼紮測試 (Pre-test)、「□」代表貼紮測試 (KT)。

3. 肩胛平面外展 60-0 度

健康對照組與棒球專長在無貼紮與貼紮運動測試中，運動測試與組別間無交互作用 ($P=.747$)，事後比較未達到顯著性 ($P=.574$)。

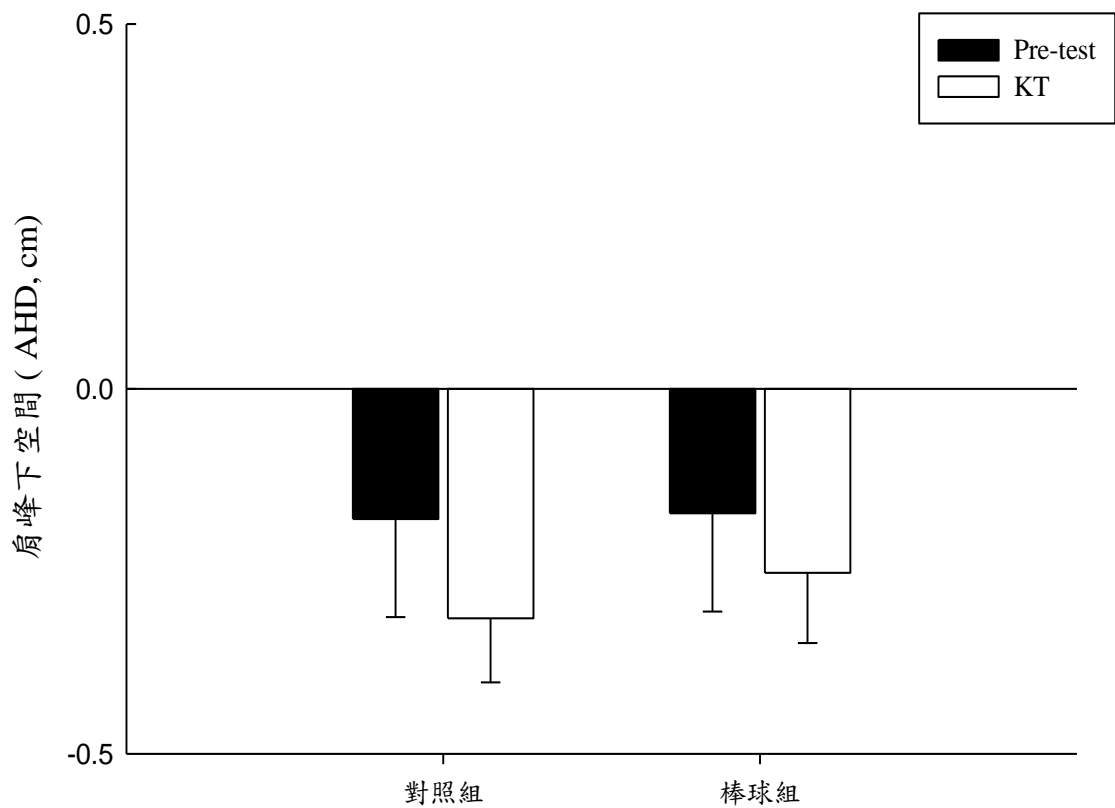


圖 99 35%力量輸出下肩胛平面外展 60°-0° 時 AHD 變化率
「■」代表無貼紮測試 (Pre-test)、「□」代表貼紮測試 (KT)。

(二)55%力量輸出下 AHD 變化率

1. 肩胛平面外展 0-30 度時

健康對照組與棒球專長在無貼紮與貼紮運動測試中，運動測試與組別間無交互作用 ($P=.809$)，事後比較未達到顯著性 ($P=.866$)。

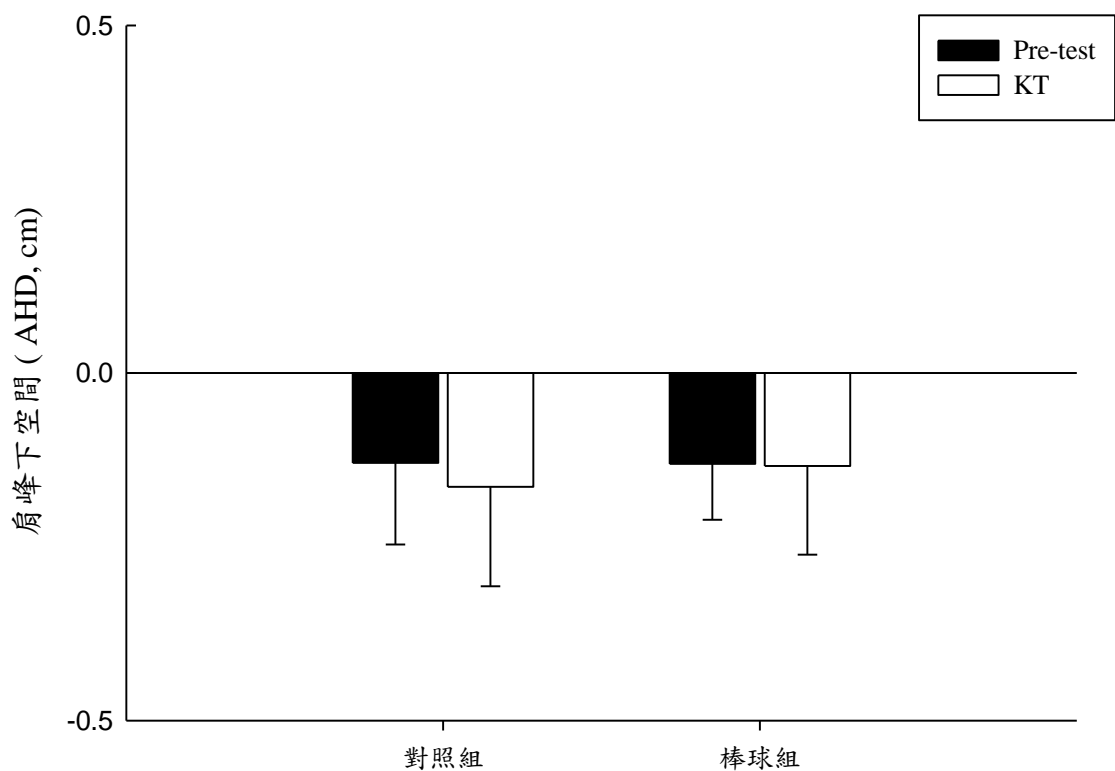


圖 100 55%力量輸出下肩胛平面外展 0°-30°時 AHD 變化率
「■」代表無貼紮測試 (Pre-test)、「□」代表貼紮測試 (KT)。

2. 肩胛平面外展 30-60 度時

健康對照組與棒球專長在無貼紮與貼紮運動測試中，運動測試與組別間無交互作用 ($P=.909$)，事後比較未達到顯著性 ($P=.614$)。

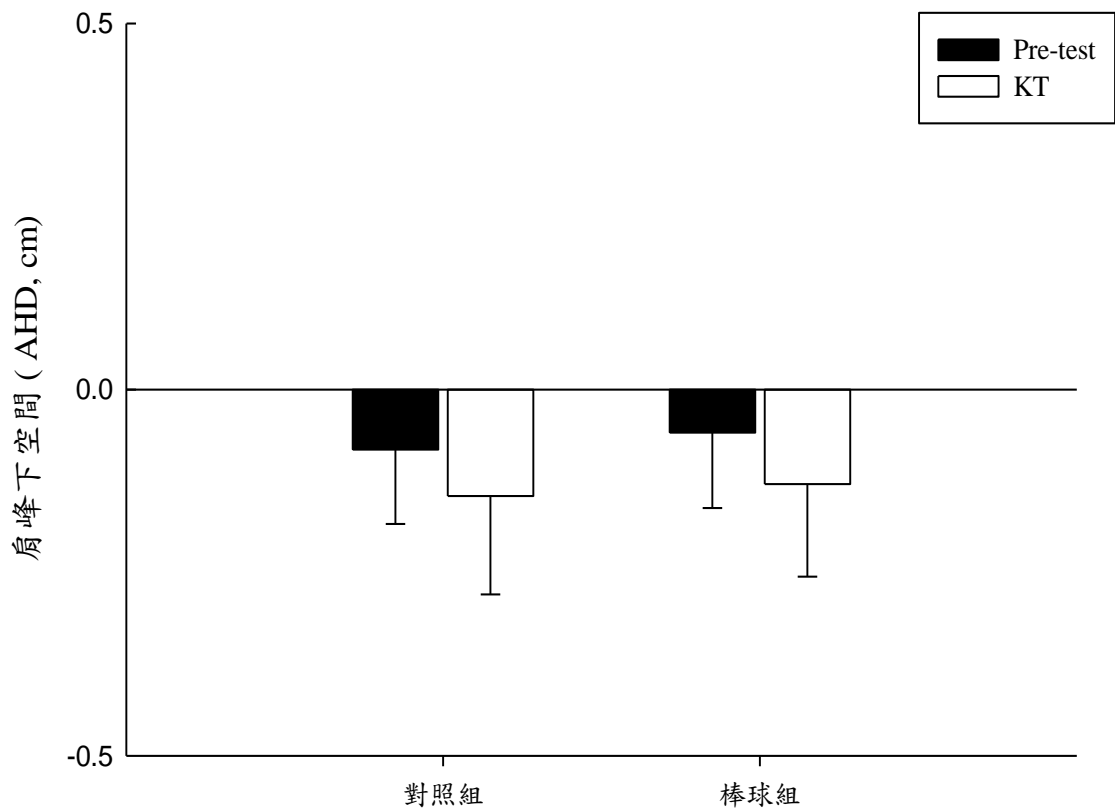


圖 101 55%力量輸出下肩胛平面外展 30°-60°時 AHD 變化率
「■」代表無貼紮測試 (Pre-test)、「□」代表貼紮測試 (KT)。

3. 肩胛平面外展 60-0 度時

健康對照組與棒球專長在無貼紮與貼紮運動測試中，運動測試與組別間無交互作用 ($P=.847$)，事後比較未達到顯著性 ($P=.824$)。

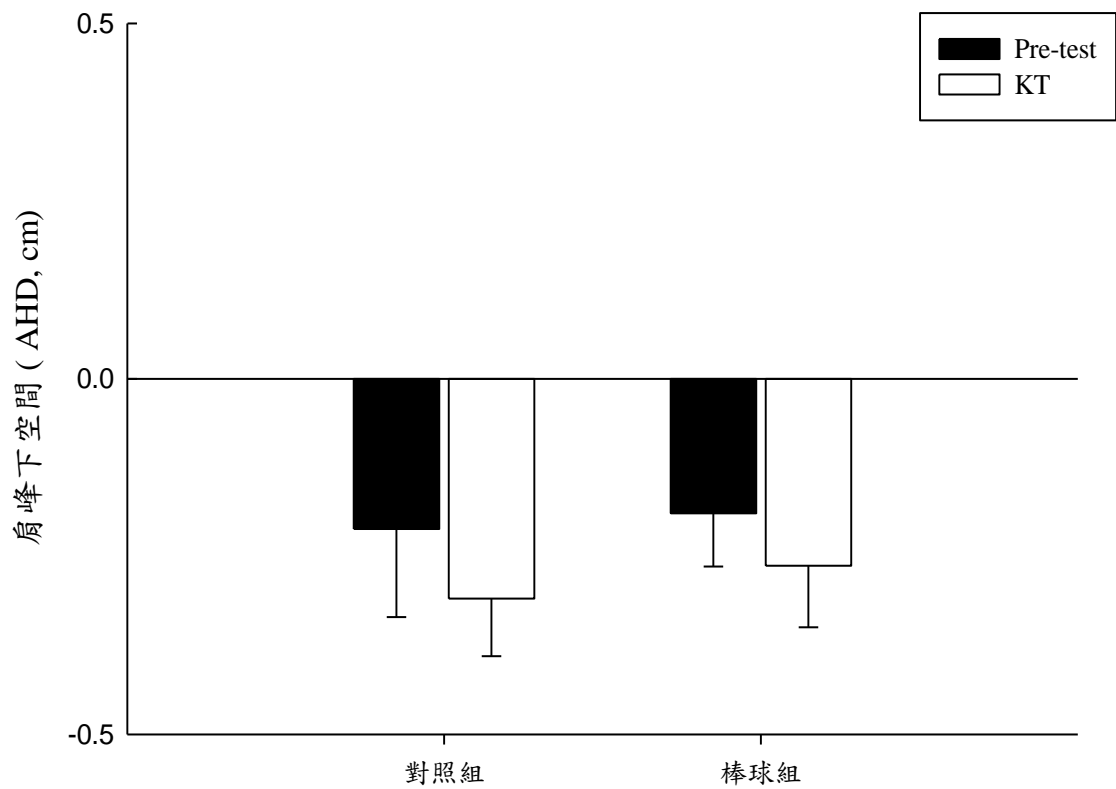


圖 102 55%力量輸出下肩胛平面外展 60°-0°時 AHD 變化率
「■」代表無貼紮測試 (Pre-test)、「□」代表貼紮測試 (KT)。

(三)100%力量輸出下 AHD 變化率

1. 肩胛平面外展 0-30 度時

健康對照組與棒球專長在無貼紮與貼紮運動測試中，在運動測試與組別間無交互作用 ($P=.615$)，事後比較未達到顯著性 ($P=.784$)。

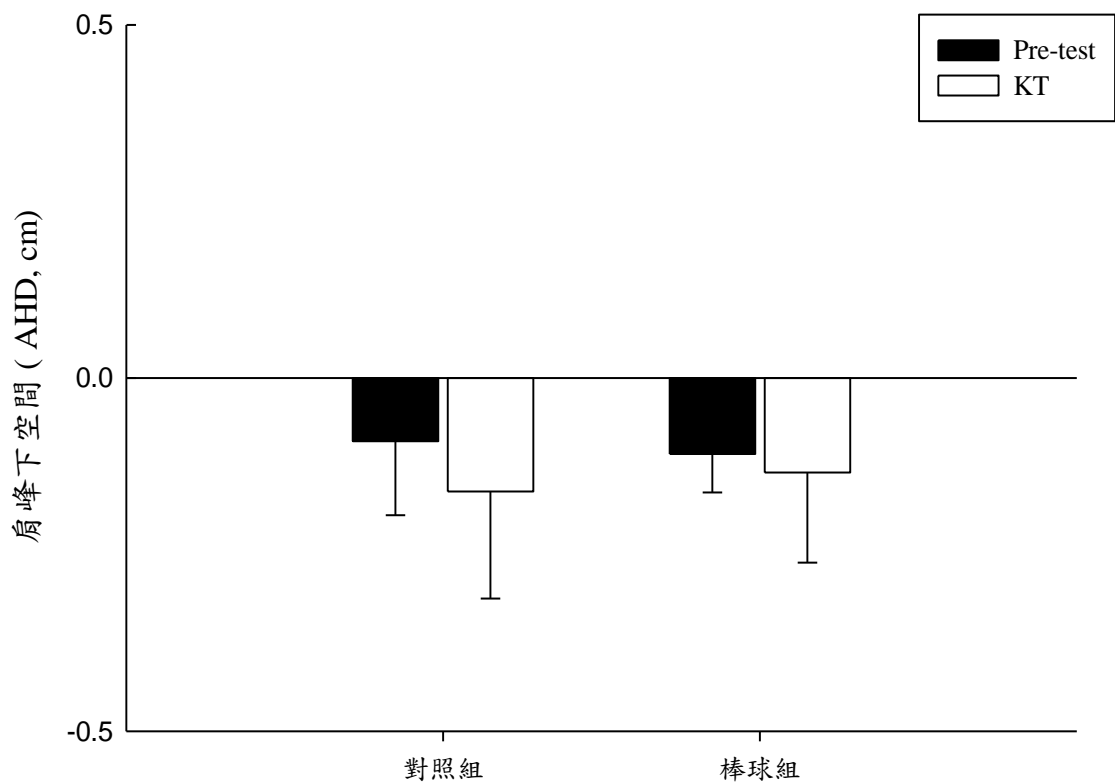


圖 103 100%力量輸出下肩胛平面外展 0°-30° 時 AHD 變化率
「■」代表無貼紮測試 (Pre-test)、「□」代表貼紮測試 (KT)。

2. 肩胛平面外展 30-60 度時

健康對照組與棒球專長在無貼紮與貼紮運動測試中，在運動測試與組別間無交互作用 ($P=1.000$)，事後比較未達到顯著性 ($P=.824$)。

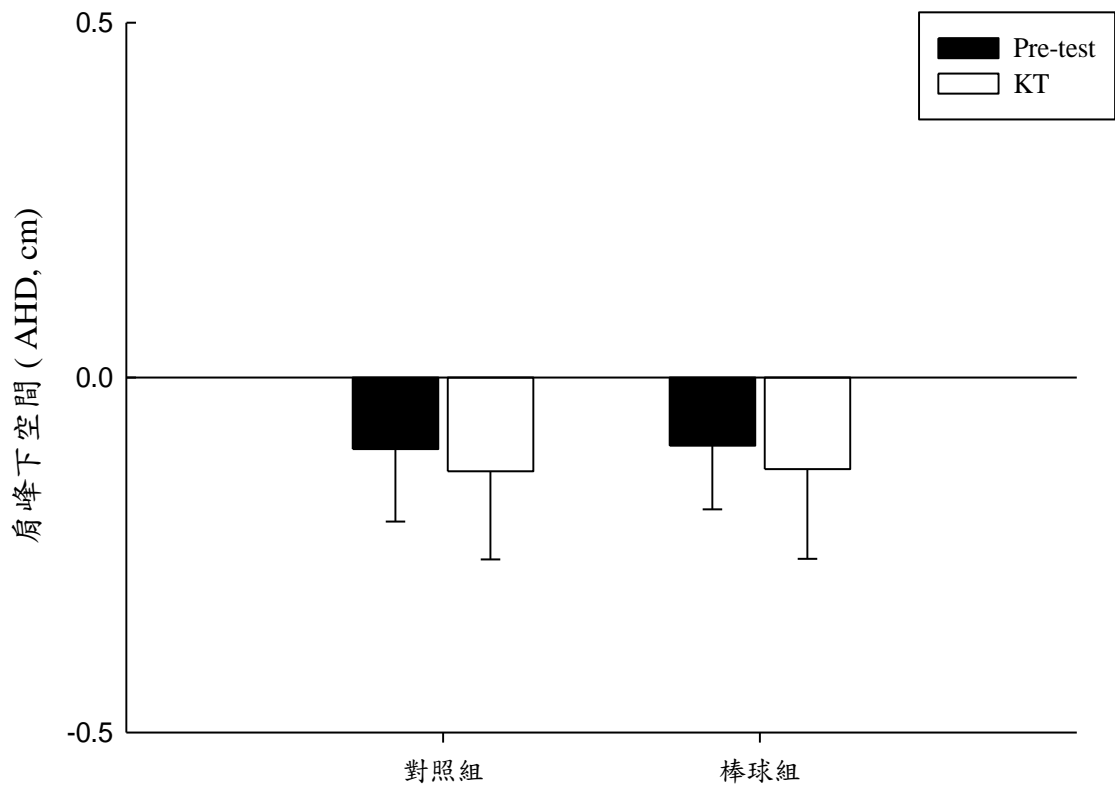


圖 104 100%力量輸出下肩胛平面外展 30°-60°時 AHD 變化率
「■」代表無貼紮測試 (Pre-test)、「□」代表貼紮測試 (KT)。

3. 肩胛平面外展 60-0 度時

健康對照組與棒球專長在無貼紮與貼紮運動測試中，在運動測試與組別間無交互作用 ($P=.593$)，事後比較未達到顯著性 ($P=.915$)。

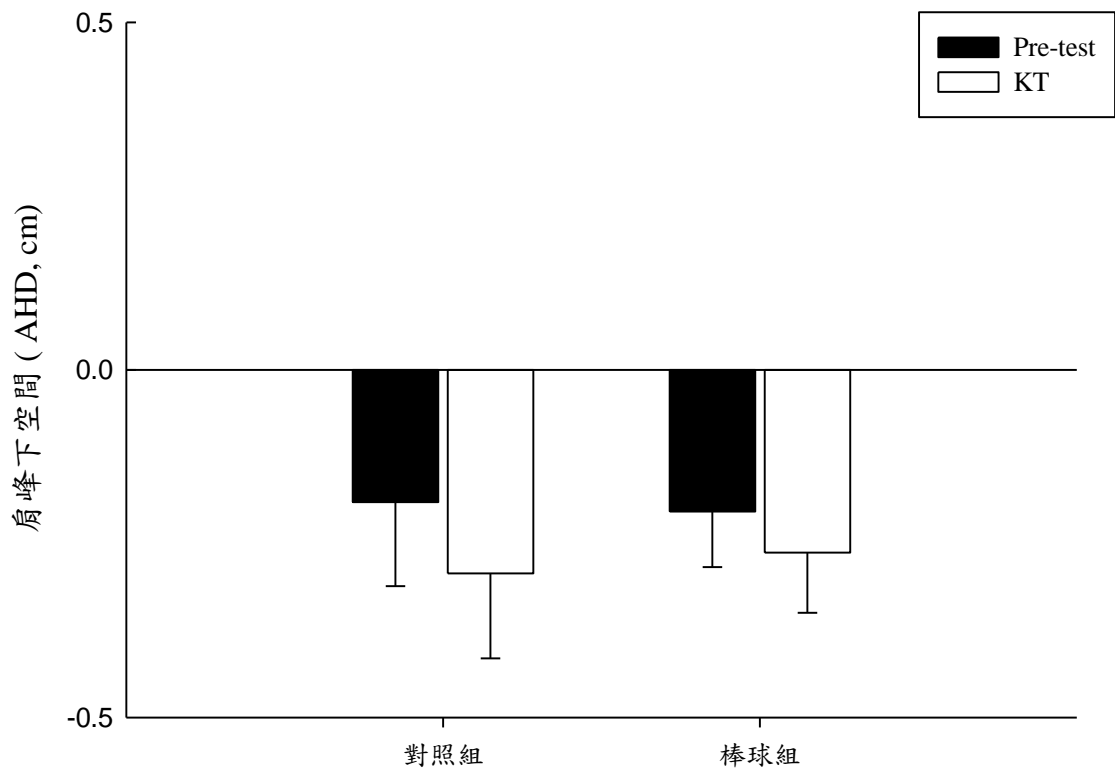


圖 105 100%力量輸出下肩胛平面外展 60°-0° 時 AHD 變化率
「■」代表無貼紮測試 (Pre-test)、「□」代表貼紮測試 (KT)。

第五章 研究討論

第一節 肩胛骨運動障礙與肩峰夾擠症候群肌電訊號影響

目前研究學者多認為在有夾擠症候群的患者肩胛骨在上旋與後傾的活動角度都會減少 (Struyf, Nijs, Baeyens, Mottram, & Meeusen, 2011)。肩胛肱骨活動比率 (scapulohumeral ratios) 乃是目前常被用來檢視兩者間活動相關性的方法之一，在肩關節前側不穩定的患者上可以觀察到在肩部 0°-90° 上抬期間，肩胛肱骨活動比率較大，但當活動範圍超過 90° 過後，肩胛肱骨活動比率會顯著的降低，表示在 90° 過後的肩部抬高動作，需要較多肩胛骨的活動來協助，且目前研究多證實當肩抬高超過 120° 後，肩胛骨在上旋角度會減少，但內轉角度會明顯的增加 (Illyés & Kiss, 2006; Ogston & Ludewig, 2007)。在旋轉肌袖的力量可以向上抵消三角肌的力量，且維持肱骨頭在正確的核心位置，避免肩峰下夾擠。尤其在過頂投擲類型的運動員，因為反覆型的運動模式，造成軟組織與硬組織的適應性，產生盂肱關節內轉角度不足，造成此現象的原因常肇因於肌肉不平衡 (Smith et al., 2009)，進而影響肩關節動態穩定性。目前已有文獻支持並認同職業運動過頂投擲選手具有夾擠症狀的患者有較高的上斜方 / 下斜方肌 (upper trapezius/lower trapezius, UT/LT) 的肌肉功能比值，易造成肩胛肌肉不平衡的現象，影響肩胛肌肉的活性與下肢動力鏈 (De Mey et al., 2013)。研究指出，肩胛運動的改變，產生關節的疼痛是因夾擠症候群造成，且可能影響旋轉肌袖力量及肩關節功能障礙。

過去研究指出旋轉肌袖力量不足和肩胛運動障礙，會影響肩膀抬高的等長收縮力量進而影響肩胛骨復位 (Simsek,

2013)。在肩關節夾擠症候群患者的中前鉅肌、下前鉅肌、旋轉肌袖的肌電活性較低，且下斜方肌活性有延遲現象，提升中、下前鉅肌功能可能可以幫助改善疼痛或功能障礙 (Cools et al., 2003; Phadke et al., 2009)。導致前方的胸大肌、棘上肌肌肉過緊，後側的後三角肌、棘下肌、菱形肌、下斜方肌、肩胛下肌、小圓肌肌力不足，致使肩關節後囊過緊與動態活動被限制，造成外旋增加，內旋減少 (Merolla et al., 2010)。本研究在肩夾擠患者的肌肉表面 EMG 研究中可見上斜方肌 EMG 活性增加，中、下斜方肌與前鉅肌肌肉活性減低的情形，但健康受試者的上、下斜方肌 EMG 訊號會同時提昇。過頂運動員肩關節功能障礙通常有上斜方肌活性增加與前鉅肌和下斜方肌活性降低的情況 (Page, 2011)，臨床上也常見下斜方肌和前鉅肌是最容易出現的肌力較弱之處，增加下斜方肌活性可以彌補前鉅肌活性降低之不足 (Ludewig & Cook, 2000)。

若忽視反覆性的肩胛運動障礙，肩關節易惡化成肩夾擠症候群，是指在肩膀外展至 60° - 120° 時會產生疼痛，肱骨頭上抬時，使肱二頭肌或棘上肌在肩峰下產生夾擠，反覆性的夾擠最後致使肌腱產生發炎現象。運動員、夾擠患者與健康人相比有顯著較大的上斜方肌活性，下、中斜方肌活性較低，此種活性比會改變斜方肌整體平衡 (Page, 2011)。如果下斜方肌與上斜方肌反應相比太慢，上斜方肌可能有過度活化的情況，導致肩胛骨抬高，而非向上旋。這些活化模式的改變往往伴隨患者雙側慢性肌腱退化，且會支持神經肌肉機制的改變。這兩種肩膀活性模式改變，此運動障礙會關係到在中樞神經系統 (CNS) 錯誤的動作電位 (Cools et al., 2007; Cools et al., 2003; Røe, Brox, Saugen, & Vøllestad, 2000)。

在本研究中分別招募了健康受試者與夾擠症候群高風險群的棒球專長組受試者，55% 力量輸出 0° 時棒球專長組顯著較大於健康對照組 ($P=.014$)；100% 力量輸出時 0° 與 30°

下雖統計未達顯著，卻也發現有類似趨勢。此結果與過去學者研究相應證。在下斜方肌與前鉅肌的 EMG 活性在本研究中雖皆未達顯著意義 ($P > .01$)，與過去研究仍可以相互應證，在 35% 與 100% 力量輸出時，棒球專長組的 EMG 活性皆小於健康對照組。

Smith (2009) 等人認為若改變 UT/LT 或上斜方肌/菱形肌的肌肉活性比、再強化中斜方肌、菱形肌等肩胛穩定肌群，可以改善肩部的不適。在本研究中 55% 力量輸出 0° 時棒球專長組之 UT/LT 比值顯著高於健康對照組 ($P = .039$)，其餘在 35%、55%、100% 力量輸出時 0° 、 30° 下的棒球專長組之功能比值皆有高於健康對照組之趨勢，而在 60° 時兩組別的肌肉功能比值活性恰好相反。這樣結果與 Cook and Ludewig (2002) 觀點相似，他們指出夾擠患者之上斜方肌 EMG 活性會較大且伴隨中、下斜方肌、前鉅肌活性較低；而健康正常人之上、下斜方肌 EMG 訊號會同時提昇，作者推測，增加下斜方肌活性可以彌補前鉅肌活性降低之不足。推測在 60° 時兩組別肌肉活性越大相異之因，來自於 60° 時下斜方肌作用比例逐漸增加，上斜方肌活性比例逐漸減少之因所致。當肩關節上舉 0° - 60° 時，上斜方肌與前鉅肌則是在肩關節上抬動作初期提供必要的旋轉合力使肩胛骨產生上旋動作 (upper rotation) (Smith et al., 2009)。

當 UT/SA 功能比值越大，代表上斜方肌作用較大較易產稱代償性肩胛上旋之動作，本研究在未貼紮前 35% 與 55% 力量輸出時，健康對照組之功能比值雖未達顯著但皆較高於棒球專長組，其可能影響之因素來自於在力量控制下棒球專長組因受過專項訓練，所以對肌肉控制能力較佳，故可以較精

確的達到動作標準而不會使用過多上斜方肌力量，但此一情況在 100% 力量輸出下，棒球專長組的功能比值則大於健康對照組，造成的原因可能是在盡全力用力時接近在棒球投球時的情形，故未達施力標準而致使肌肉控制能力變差。

第二節 肌內效貼紮影響肌肉活性與影響效果之因素

在肌內效貼布尚未發明之前，過去改善肩關節疼痛的處理方式會運用較無彈性的白貼或雷可貼布來調整肌肉與關節的相對空間，但此貼布效果都較為短暫 (Miller & Osmotherly, 2009)。關於肌內效貼紮應用在不同運動傷害層面的研究也越來越多，目前大致可分為針對單一條肌肉與複合型的貼紮方式，接下來將針對單一條肌肉貼紮與複合型貼紮方式分別作探討。

競技運動場上，肌內效貼布時常用來減緩患部疼痛及調整肌力不平衡，以及減緩肌肉疲勞或增強肌肉力量輸出等應用。在棒球員肩膀半脫位患者較弱的肩袖和三角肌力量，使用肌內效可以有效提升旋轉肌袖的功能 (Jaraczewska & Long, 2006)；肱骨內上髁炎患者透過屈腕肌群肌內效貼紮，亦可提升肌肉輸出張力，並增加肌腱對痛覺耐受性，改善肩膀的疼痛 (Chang et al., 2012)，並增加肩關節內旋與外旋的總活動範圍 (García-Muro, Rodríguez-Fernández, & Herrero-de-Lucas, 2010; Thelen et al., 2008)。給予有夾擠症狀的棒球專長選手在下斜方肌的貼紮，在手臂外展 30°與 60°時肩胛內轉角度增加、上旋角度下降 (Hsu et al., 2009)。而在健康人與肩胛障礙患者肩部給予上斜方肌放鬆貼紮法，可以使上斜方肌活性降低、前鉅肌活性增加，但對下壓肩胛骨的下斜方肌則無影響。肌內效貼紮目前有研究認為可調整盂肱關節、使肩胛骨的位置在正確姿勢上並幫助手臂的平衡與穩定功能 (Hsu et al., 2009)，可提供本體感覺的反饋 (Chang et al., 2012)。更有研究提出肌內效貼紮可以改善中風後的患者肩部疼痛、軟組織發炎、肌肉無力、姿勢不良等症狀 (Jaraczewska & Long, 2006)。本研究之上斜方肌活性在棒球專長組除 35%力量輸出下，肩胛平面外展 60°時肌內

效貼紮後活性被提升外，其餘各角度與各力量作用下的上斜方肌活性皆被抑制，呈現下降趨勢，而在健康對照組的活性變化則較不一致。在棒球專長組的變化與過去研究可相互支持。

但仍有許多研究認為肌內效貼紮方式，不能改善肌肉力量的提升 (De Hoyo, Álvarez-Mesa, Sañudo, Carrasco, & Domínguez, 2012; Fu et al., 2008; Hsu et al., 2009)。在股四頭肌的單一肌內效貼紮，並不能使肌肉在向心與離心收縮上有任何改變效果 (Fu et al., 2008)，且 De Hoyo (2012) 等更進步一指出，在股內、外側肌的肌肉運動功能性、收縮與放鬆時間表現上並不能給予立即的影響效果。造成此種不一致的差異可能是由於未受訓練的受試者本身肌力較弱，以至於貼布對上斜方肌有較大的活化反應，而棒球專長選手本身肌肉張力就較大，故貼布可以瞬間產生放鬆性的效果，肌腱軟組織的適應現象是經年累月所導致，肌內效貼布對肌腱軟組織的影響，及是否能即時改變 AHD 的距離，達到一致性的效果，尚需進一步討論。

有夾擠症狀的棒球專長選手在下斜方肌的貼紮，在手臂外展時雖能增加肩胛內轉角度、降低上旋角度 (Hsu et al., 2009)，但在肌力輸出功率卻不能顯著的提升。本研究中除了在健康對照組中 35% 與 55% 力量輸出時肩胛平面外展 0° 及棒球專長組在 55% 力量輸出下肩胛外展 30° 下之下斜方肌 EMG 活化值被提升外，其餘動作角度之活性皆為降低趨勢。動作變化角度 (0°-30°、30°-60°、60°-0°) 皆未達顯著性，當肩胛平面外展上抬 0-30° 時，35%、55%、100% 力量輸出以及內收下放 60°-0° 時，35% 與 55% 力量輸出在健康對照組之下斜方活性皆下降，而棒球專長活性皆被提升，在外展上抬 30°-60° 在兩組內下斜方 EMG 活性大多為被抑制之情況。有研究假說提出斜方肌群與微血管肌肉生長和維持與疼痛間的關係，認為肌肉組織能量產生若不能滿足血液流通量的需

求，將導致肌肉缺氧的能量危機，使肌肉中的代謝產物過度積累，造成肌肉無力或局部疼痛 (Jimbo, Atsuta, Kobayashi, & Matsuno, 2008; Shiro et al., 2012)。若肌肉有氧代謝能力受損，則肌肉氧合恢復時間會延長 (Jimbo et al., 2008)，作者推測慢性肩頸疼痛患者斜方肌有氧代謝能力降低，導致的肌肉血氧含量在放鬆期間沒有足夠時間恢復影響肌肉功能 (Shiro et al., 2012)。本研究運動測試在各角度與力量輸出皆做 3 次取其平均值，休息時間的不足與受試者各體間的肌力回復差異亦可能是造成數據不一致因素之一。Shiro (2012) 更提出運動中肌肉的流量的調節不僅是由體細胞控制，同時也由交感神經系統活性來調控，交感神經活動可增加骨骼肌微血管發揮外源性的控制，透過釋放正腎上腺素引起血管收縮 (Thomas & Segal, 2004)。交感神經系統的反應較慢或異常可能會產生和導致持續性的慢性肩部疼痛，本研究棒球專長組在未貼紮時的下斜方肌活性皆較低於健康對照組，推測肌內效貼布的作用在棒球專長組雖然使其活性皆減低，但仍有可能透過貼布增加皮下血液與淋巴液的流動 (Kase et al., 2003)，改變感覺神經元傳輸與門閥疼痛控制理論，協助交感神經系統幫助血管收縮並改變神經回饋機制，來影響 EMG 活性與本體疼痛感覺。

本研究中經由肌內效貼紮後的前鉅肌活性，在棒球專長組三種力量輸出與三種肩胛平面外展角度下多為減低或無影響趨勢，且在 100% 力量輸出外展 0° 時達到顯著降低。過去在健康棒球運動員研究調查之中，慣用手的前鉅肌活性扭力峰值顯著大於非慣用手，前鉅肌的活性增加被認為是一有益的適應，但是較長時間對前鉅肌的影響仍未知 (Thomas & Segal, 2004; Turkel et al., 1981)。Turekel 等指出前鉅肌的肌電活性增加可能會影響急性或慢性疲勞影響，在過頂運動員下斜方肌、前鉅肌力量可能是抑制肌肉疲勞基礎的作用，這種疲勞的抑制與臨床觀察到的肩胛運動障礙有關 (Thomas

& Segal, 2004; Turkel et al., 1981)。但這與本研究有較不相同的結果，原因在於實驗設計上運動測試角度的選取不同，本研究在肩胛平面上進行外展 0°、30°、60°的動作，而 Thomas 等人則是在肩和肘關節擺位在 90°/90°做外展下做肩關節外旋模擬投擲減速期動作，所驅動的肌群亦會有所不同。

投擲準備期的 LT/SA 和棘上肌/棘下肌肌肉功能比值的共同收縮 EMG 在慣用手明顯小於非慣用手 ($P=0.006$ & 0.036) (Thomas & Segal, 2004)。慣用手共同收縮值較低可能表示重複過頂投擲的技能和神經肌肉控制較大。較低的共同收縮值可能會表現出更大的依賴在選擇性肌肉招聘和抑制過程中的能量吸收階段，此過程將產生一個更順暢且高效的運動。本研究中棒球專長組在肌內效貼紮後肩胛平面外展 30°時各力量輸出之 LT/SA 功能比值皆有增加的趨勢，可能也代表在此角度下的神經肌肉控制能力較小，而 60°下較接近棒球投手側投球之肌肉招聘模式，球員可以在此時發揮較佳的控制技巧或肌肉招聘能力。健康對照組在經由肌內效貼紮後的 35%力量輸出下外展 30°時、100%力量輸出下外展 0°時，LT/SA 的功能比值較未貼紮前小，且顯著的提升了 AHD，但在 55%力量輸出下外展 0°、60°時功能比值增加，卻也提升了 AHD 的距離。可能原因為個人的肌肉有不同的結構，不斷變化的力矩長度-張力關係，肌肉可能會在一個更有利的位置來執行任務，保持穩定。在投擲預備期中，受試者被要求在一個外旋方向做等長收縮，主要招募是前鉅肌、棘下肌，前鉅肌作用會大於下斜方肌，主要可提供關節穩定度作用，棘下肌則提升神經肌肉的控制作用 (Thomas & Segal, 2004)。另外可能原因為：(1) 肌力提升是需要透過四至六周的訓練方可看見效果，肌內效貼紮僅是短暫的給予皮膚感受器刺激效果 (Hsu et al., 2009)；(2) 在健康運動員身上，本身肌力就較為強健，所以即使再給予額外的貼紮處理，貼布並未能影響本身肌肉驅動模式 (Fu et al., 2008)。

第三節 肌內效貼紮對肩峰下空間的影響

目前研究大多觀察肌內效貼紮後，對 EMG 活性與力量輸出的影響，鮮少有研究針對肌內效貼紮後，運用超音波儀器檢測 AHD 的變化。僅有在肱骨內上髁炎的患者給予肌內效貼紮後，超音波影像學呈現出較大的空間，學者表示給予肌內效貼紮對運動表現或許能予以改善 (Liu, Chen, Lin, Huang, & Sun, 2007)。

本研究中，在 AHD 直接的變化，在健康對照組中可發現在 35% 力量輸出時肩胛平面外展 30°、55% 力量輸出時，肩胛平面外展 0° 與 60°、100% 力量輸出時，肩胛平面外展 0° 時顯著增加 ($P < .05$)。在棒球專長組的選手身上則沒有顯著差異。從數據中可發現在 35% 力量輸出肩胛平面外展 30° 時，健康對照組的 AHD 皆有微幅的增加，相對應於肌肉電訊號反應也可發現上、下斜方肌、前鉅肌的肌電活性皆降低，0°、60° 則無差異。在 55% 力量輸出肩胛平面外展三種角度時，健康對照組的 AHD 亦是微幅的增加，但在 0° 時健康對照組與棒球專長組的上斜方肌活性呈現不一致的結果，對照組上斜方肌活性顯著提升，棒球專長組則顯著下降。100% 力量輸出時肩胛平面外展 0° 時，健康對照組的 AHD 顯著增加 ($P = .014$)，但在肌肉活性上並未有一致性結果；反觀棒球專長組，AHD 雖然未產生差異，但肌內效貼布卻顯著的減少了上斜方肌、前鉅肌活性。再進一步觀察兩組在三種角度變化中 (0°-30°、30°-60°、60°-0°)，可見隨著肩膀角度抬高，AHD 越見減少，減少的距離在棒球專長組較大，但在統計上未達顯著差異。

在人體日常生活中的活動並非單一條肌肉作功即可以完成，肌肉功能障礙亦非單一肌肉所造成，故近年有學者開始思考利用複合型的貼紮技術來改善並控制疼痛 (Simsek, 2013)，並調整肌肉骨骼的空間位置，以幫助患者盡快回復

正常功能。肩部疼痛的患者採用放鬆三角肌與棘上肌並加壓肩峰鎖骨關節的嵌入技術手法，結果證實可以有效地增加肌肉張力與關節活動角度，並且減低自覺疼痛指數 (Simsek, 2013)。

在本研究僅給予單一次的複合型肌內效貼紮，待其適應 20 分鐘後即進行運動測試，經由貼紮後對肌肉活性的影響在 35% 力量輸出時在肩胛平面外展 0° 為增加趨勢，但在 30° 與 60° 則是呈現微幅的下降。其主要影響在肩胛平面外展 30° - 60° 的過程中，棒球專長組的上斜方肌顯著的被提升 ($P=.038$)，而下斜方肌的活性雖降低，但未達到顯著性影響，這與本研究預期相反。可以發現在 0° - 30° 時主要由上斜方肌提供力量 ($P=.038$)，隨著外展抬高超過 30° 時，下斜方肌與前鉅肌提供的力量比例慢慢增加，但當動作 30° - 60° 時，可見上斜方肌活性顯著被提升，做為作用較多的肌群。力量輸出為 55% 時的肌肉活化情形又略有不同，在 0° 時兩組肩部的上斜方活化程度呈相反趨勢，控制組上斜方肌活性顯著提升 ($P=.048$)，而棒球專長組則顯著降低 ($P=.005$)。在 0° - 30° 經由貼紮可見棒球專長組的下斜方肌與前鉅肌活性雖未達顯著卻有被活化提升的趨勢，當動作 30° - 60° 時，可見上斜方肌活性顯著被降低，且下斜方肌活性亦為下降，此時是前鉅肌作用則慢慢增加；動作 0° - 60° 時，上斜方肌作用又顯著提升，但下斜方肌與前鉅肌的作用並未減低。

力量輸出為 100% 時的肌肉活化發現在 0° 、 30° 、 60° 時下斜方肌與前鉅肌的 EMG 皆為下降趨勢或沒有差異，棒球專長組甚至在 0° 時達到顯著降低，但控制組卻顯示了增加的趨勢。在下斜方肌與前鉅肌並未觀察到立即性的顯著性效果，而控制組的受試者也可能因平日無運動習慣，所以當給予上斜方肌貼紮技術後，顯著驅動了上斜方肌活性，產生代償性的肩胛骨較多向上旋轉動作，而肌力本身就較弱的下斜方肌與前鉅肌的作用力量也相對的被抑制而未達顯著效果。

棒球專長組因受過專項肌力訓練，故肌肉張力本就比控制組受試者來得大，且本研究納入之受試者至少都有 10 年以上球齡，在肌肉記憶模式中也產生軟組織適應性，故對肌內效貼紮的回饋反應較不一致。且當肌內效貼布改變肌肉活性。過去研究認為在運動訓練過程中輔以肌內效貼布的幫助，經由較長時間的適應後可以給予肌肉神經回饋控制 (Simsek, 2013)。

Hsu 等人研究結果顯示下斜方肌單一貼紮增加上斜方肌與前鉅肌活性，且降低下斜方肌活性 (Hsu et al., 2009)，作者認為在手臂有負重狀態下上抬 90° - 120° 時，雖然下斜方肌活性下降，但肌內效貼布仍可給予肩胛骨在上旋與後傾的一支持性力量。這與本研究結果有些許類似，本研究的下斜方肌活性在貼紮後的三種不同角度上大多呈現活性下降的趨勢。而在 60° - 30° 手臂下降期對下斜方肌有較大的影響能增加肩胛骨後傾的狀況，在本研究中 60° - 0° 手臂下降階段可見對下斜方肌影響無差異，但經由貼紮後對上斜方肌與前鉅肌則有活性增加的作用。

造成此種差異因素可推測是隨著作用力量增加，對上斜方肌的作用則越大，而過去研究顯示前鉅肌的 EMG 力量在肩膀水平外展 120° - 180° 時發揮最大作用 (Ha et al., 2012)。而下斜方肌的作用在手臂下降時發揮穩定肩胛骨作用，作用角度約為 90° - 30° (Hsu et al., 2009)，本研究並所使用角度並未達 90° ，亦可能是未發現下斜方肌顯著性效果的原因之一。

目前在臨床治療上，物理治療師提倡在一個傷後復建運動治療計畫中搭配肌內效貼布使用，可以達到事半功倍的效果 (Hsu et al., 2009)。Kaya, Zinnuroglu and Tugcu (2011) 等人在肩關節夾擠患者中分別施於物理治療與貼紮療法兩種不同治療方式，並配合復健運動計畫，連續治療一周後，顯著地降低自覺疼痛感，並增加了上肢功能量表指數。學者建

議肌內效貼紮雖然可以在短時間提供立竿見影的顯著效果，若要發揮肌內效的最大功能，還是須搭配物理治療或運動治療計畫 (Kaya, Zinnuroglu, & Tugcu, 2011)。

現今文獻指出在肩部疼痛的患者在 12 天的療程中給予肩部動態穩定性運動治療，並配合肌內效貼紮使用，可以增加肩關節在外展角度的肌肉等長力量與活動角度範圍，並減輕自覺痛指數 (Simsek, 2013)。Simsek 所使用的放鬆三角肌與棘上肌並下壓肩峰肱骨的複合型貼紮技術，已證實會使肩部屈曲、伸展、外展、內轉、外轉等肌力與主動性關節活動角度顯著提升 (Simsek, 2013)。Simsek 認為，過去研究肌內效貼布雖有結果證實在短期內可提升肌肉力量輸出並改善肩部疼痛問題，但若能有較長期的貼紮治療並搭配其他運動治療其改善效果會更為顯著 (Simsek, 2013)。根據 Kase 報告建議肌內效貼布在拉到 20%-50% 的張力能即可發揮效果 (Kase et al., 2003)，但若應用在力量較強大的關節上，張力可能需要提升至 75% 左右。在一位肩胛障礙的個案報告中，運用連續兩個月運用肌內效貼布提高肩胛骨的機械調整手法，在第一周後即提升對壓痛覺承受度且減低了不適感，經過兩個月的輔助後，顯著增加肌腱對壓痛承受度並降低自覺疼痛感 (Lee & Yoo, 2012)。

綜合上述文獻可以發現，複合型的肌內效貼紮調整手法，針對肩部不適患者的自覺疼痛量表有較大影響。無論單一型或複合型貼紮，造成此種影響現象的原因可分為以下幾點。首先，目前研究大多支持門閥控制理論來解釋，貼布透過皮膚接受器刺激神經肌肉途徑，增加傳入神經元反饋，降低了疼痛感 (Kneeshaw, 2002; Simsek, 2013)。第二種為機械調整手法，利用肌內效貼布來重新定位肌肉與骨骼間位置，以提升關節穩定性，貼布改變了肌纖維長度-張力之間的關係，得以創造出關節活動所需的肌肉-骨骼姿勢或運動模式 (Kneeshaw, 2002)。第三種理論是由於肌內效貼布具有彈

性，黏貼於皮膚上可以將皮表向上提拉，透過肌筋膜調整來改變筋膜張力，創造出筋膜撥動的效果，為皮表下創造更多空間或促進發炎組織淋巴組織液回流 (Simsek, 2013)。研究證實改變肌筋膜治療技術可以有效的減輕肌纖維疼痛的症狀 (Castro-Sánchez et al., 2011; Simsek, 2013)。

實驗發現有有肩夾擠症狀的受試者棘上肌肌腱厚度較正常人高，但在 AHD 上並無顯著性差異，透過 AHD 占有百分比換算後發現有擠症狀患者在棘上肌肌腱厚度有增厚的情況，這可能來自於反覆型超負荷所致 (Michener et al., 2013)。Michener 認為單獨測量 AHD 未能充分呈現肩峰下夾擠症候群的機制，因而提出肩關節在活動時可以利用棘上肌肌腱厚度在 AHD 的佔有率來檢視棘上肌肌腱夾擠的程度，此種方式比傳統的直接測量 AHD 更能顯示肌腱在 AHD 的相互作用關係。從外部結構機制看來，減少肌腱壓力是必須的，減低了肌腱壓力，就能創造出更多 AHD，避免夾擠的產生。而本研究並未採納棘上肌肌腱厚度的數據，但在未來可以將此因素列為參考因子之一，進一步探討棒球專長運動員是否因專項訓練而使肌腱產生適應性效果，而造成 AHD 較大之現象。

第四節 本章總結

本研究結果，經由肌內效貼紮處置後在 35% 力量輸出下，肩胛平面外展 0°、30°、60° 的上斜方、下斜方、前鉅肌肌肉活性在兩組間皆無顯著性差異，但在健康度對照組肩胛平面外展 30° 時 AHD 達顯著性增加。55% 力量輸出下，肩胛平面外展 0° 時，上斜方肌活性在健康對照組顯著提升，且顯著增加 AHD，肩胛平面外展 30°、60° 時下斜方肌、前鉅肌肌肉活性與 AHD 則無顯著性差異。100% 力量輸出下，肩胛平面外展 0° 時，上斜方肌與前鉅肌活性在棒球專長組顯著下降，但 AHD 雖有提升卻未達顯著性。而健康對照組在 AHD 顯著增加。100% 力量輸出下，肩胛平面外展 30°、60° 時下斜方肌、前鉅肌肌肉活性與 AHD 則無顯著性差異。在肌肉功能比值上，健康正常人經由貼紮後，UT/LT 或 UT/SA 功能比值較大者，肩峰下則有較大空間，在棒球專項運動員之變化則較不一致。

第陸章 結論與未來研究建議

本研究在肌內效貼布對 AHD 影響較不一致之因素可能來自於未受過訓練者對肌內效貼布對皮膚感受器有較大刺激效果，固可在短時間內激活上協方肌活性。受過訓練之專項運動員，因長期的訓練產生軟組織對專項運動的適應性，若加上未配合適當的肌肉柔軟度伸展運動，長期下來將改變肌肉的長度-張力與肌力平衡機制，影響了肌纖維內的 titin 蛋白的沾黏 (Monroy et al., 2012)，使肌肉無法產生立即性的影響作用。Titin 是在肌肉中最早被發現的蛋白絲，因近 20 年來以肌絲滑動橫橋理論為主，故 titin 常被忽略不討論，其功能被認為可調節肌原纖維集合與細胞訊息傳遞，在靜態的肌肉，有助於顯著活化肌肉力量 (Monroy et al., 2012)。未來可考慮以肌內效貼紮為輔搭配復健計畫進行訓練，並藉由運動肌肉神經控制來伸展並延長 titin 蛋白的彈性 (Thomas et al., 2012)，使肌肉產生較佳的黏彈性，增加在運動終端時的柔軟度。第二、在超音波研究中，未來研究可將棘上肌鍵厚度的數據列為 AHD 狹隘參考因子之一，進一步探討棒球專長運動員是否因專項訓練而使肌鍵產生適應性效果，而造成 AHD 較大之現象。

中文參考文獻

江傳江 (2003) 。肌肉骨骼評估：基礎與技術。台北市：合記圖書出版社。

英文參考文獻

- Bast, S.C., Weaver, F.A., Perese, S., Jobe, F.W., Weaver, D.C., & Vangness Jr, C.T. (2011). The effects of shoulder laxity on upper extremity blood flow in professional baseball pitchers. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, 20(3), 461-466.
- Bernhardsson, S., Klintberg, I.H., & Wendt, G.K. (2011). Evaluation of an exercise concept focusing on eccentric strength training of the rotator cuff for patients with subacromial impingement syndrome. *Clinical Rehabilitation*, 25(1), 69-78.
- Boonstra, R. (2003). Scaption of the shoulder joint Retrieved from <http://glenohumeral.topcities.com/Haarlem/Scaptionnl.htm>
- Burkhart, S.S., Morgan, C.D., & Ben Kibler, W. (2003). The disabled throwing shoulder: spectrum of pathology Part III: The sick scapula, scapular dyskinesis, the kinetic chain, and rehabilitation. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*, 19(6), 641-661.
- Burkhart, S.S., Morgan, C.D., & Kibler, W. B. (2003a). The disabled throwing shoulder: spectrum of pathology Part I: pathoanatomy and biomechanics. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic and Related Surgery*, 19(4), 404-420.
- Burkhart, S.S., Morgan, C.D., & Kibler, W. B. (2003b). The disabled throwing shoulder: spectrum of pathology part II: evaluation and treatment of SLAP lesions in throwers. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*, 19(5), 531-539.

- Callaghan, M.J. (1997). Role of ankle taping and bracing in the athlete. *British Journal of Sports Medicine*, 31(2), 102-108.
- Castro-Sánchez, A.M., Matarán-Peñarrocha, G.A., Arroyo-Morales, M., Saavedra-Hernández, M., Fernández-Sola, C., & Moreno-Lorenzo, C. (2011). Effects of myofascial release techniques on pain, physical function, and postural stability in patients with fibromyalgia: a randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation*, 25(9), 800-813.
- Chang, H.Y., Wang, C.H., Chou, K.Y., & Cheng, S.C. (2012). Could Forearm Kinesio Taping Improve Strength, Force Sense, and Pain in Baseball Pitchers With Medial Epicondylitis? *Clinical Journal of Sport Medicine*, 22(4), 327-333.
- Cook, T. M., & Ludewig, P. (2002). Translations of the humerus in persons with shoulder impingement symptoms. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 32(6), 248.
- Cools, A., Declercq, G., Cambier, D., Mahieu, N., & Witvrouw, E. (2007). Trapezius activity and intramuscular balance during isokinetic exercise in overhead athletes with impingement symptoms. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 17(1), 25-33.
- Cools, A.M., Witvrouw, E.E., Declercq, G.A., Danneels, L.A., & Cambier, D.C. (2003). Scapular muscle recruitment patterns: trapezius muscle latency with and without impingement symptoms. *The American Journal of Sports Medicine*, 31(4), 542-549.
- De Hoyo, M., Álvarez-Mesa, A., Sañudo, B., Carrasco, L., & Domínguez, S. (2012). Immediate Effect of Kinesio

- Taping on Muscle Response in Young Elite Soccer Players. *Journal of Sport Rehabilitation*, 22(1), 53-58.
- De Mey, K., Danneels, L., Cagnie, B., Van den Bosch, L., Flier, J., & Cools, A. M. (2013). Kinetic chain influences on upper and lower trapezius muscle activation during eight variations of a scapular retraction exercise in overhead athletes. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 16(1), 65-70.
- Desmeules, F., Minville, L., Riederer, B., Côté, C.H., & Frémont, P. (2004). Acromio-humeral distance variation measured by ultrasonography and its association with the outcome of rehabilitation for shoulder impingement syndrome. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 14(4), 197-205.
- Dijkstra, P., & Westra, D. (1978). Angiographic features of compression of the axillary artery by the musculus pectoralis minor and the head of the humerus in the thoracic outlet compression syndrome. Case report. *Radiologia Clinical*, 47(6), 423-427.
- Escamilla, & Andrews, J.R. (2009). Shoulder muscle recruitment patterns and related biomechanics during upper extremity sports. *Sports Medicine*, 39(7), 569-590.
- Escamilla, Fleisig, G., Barrentine, S., Andrews, J., & Moorman III, C. (2002). Baseball: Kinematic and Kinetic comparisons between American and Korean professional baseball pitchers. *Sports Biomechanics*, 1(2), 213-228.
- Escamilla, R.F., Fleisig, G.S., Barrentine, S. W., Zheng, N., & Andrews, J. R. (1998). Kinematic comparisons of throwing different types of baseball pitches. *Journal of Applied Biomechanics*, 14(1), 1-23.

- Fleisig, G.S., Barrentine, S.W., Zheng, N., Escamilla, R.F., & Andrews, J.R. (1999). Kinematic and kinetic comparison of baseball pitching among various levels of development. *Journal of Biomechanics*, 32(12), 1371-1375.
- Fratocchi, G., Di Mattia, F., Rossi, R., Mangone, M., Santilli, V., & Paoloni, M. (2013). Influence of Kinesio Taping applied over biceps brachii on isokinetic elbow peak torque. A placebo controlled study in a population of young healthy subjects. *Journal of Science and Medicine in Sport* 16(3), 245-249.
- Fu, T.C., Wong, A.M., Pei, Y.C., Wu, K.P., Chou, S.W., & Lin, Y.C. (2008). Effect of Kinesio taping on muscle strength in athletes—a pilot study. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 11(2), 198-201.
- Funk, L. (2005). Rotator Cuff Biomechanics, from <http://www.shoulderdoc.co.uk/article.asp?article=384>
- García-Muro, F., Rodríguez-Fernández, Á. L., & Herrero-de-Lucas, A. (2010). Treatment of myofascial pain in the shoulder with Kinesio taping. A case report. *Manual Therapy*, 15(3), 292-295.
- Graichen, H., Bonel, H., Stammberger, T., Haubner, M., Rohrer, H., Englmeier, K., . . . Eckstein, F. (1999). Three-dimensional analysis of the width of the subacromial space in healthy subjects and patients with impingement syndrome. *American Journal of Roentgenology*, 172(4), 1081-1086.
- Ha, S.M., Kwon, O.Y., Cynn, H.S., Lee, W.H., Park, K.N., Kim, S.H., & Jung, D.Y. (2012). Comparison of electromyographic activity of the lower trapezius and serratus anterior muscle in different arm-lifting scapular

- posterior tilt exercises. *Physical Therapy in Sport*, 13(4), 227-232.
- Host, H.H. (1995). Scapular taping in the treatment of anterior shoulder impingement. *Physical Therapy*, 75(9), 803-812.
- Hsu, Y.H., Chen, W.Y., Lin, H.C., Wang, W.T., & Shih, Y.F. (2009). The effects of taping on scapular kinematics and muscle performance in baseball players with shoulder impingement syndrome. *Journal Electromyogr Kinesiol*, 19(6), 1092-1099.
- Hung, C.J., Jan, M.H., Lin, Y.F., Wang, T.Q., & Lin, J.J. (2010). Scapular kinematics and impairment features for classifying patients with subacromial impingement syndrome. *Manual Therapy*, 15(6), 547-551.
- Illyés, Á., & Kiss, R.M. (2006). Kinematic and muscle activity characteristics of multidirectional shoulder joint instability during elevation. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 14(7), 673-685.
- Jacobson, J. A. (2011). Shoulder US: anatomy, technique, and scanning pitfalls. *Radiology*, 260(1), 6-16.
- Jaraczewska, E., & Long, C. (2006). Kinesio® taping in stroke: improving functional use of the upper extremity in hemiplegia. *Topics in Stroke Rehabilitation*, 13(3), 31-42.
- Jimbo, S., Atsuta, Y., Kobayashi, T., & Matsuno, T. (2008). Effects of dry needling at tender points for neck pain (Japanese katakori): near-infrared spectroscopy for monitoring muscular oxygenation of the trapezius. *Journal of Orthopaedic Science*, 13(2), 101-106.
- Kase, K., & Hashimoto, T. (1997). Changes in the volume of

- the peripheral blood flow by using Kinesio Taping®. *Kinesio Taping Association*, from http://www.sportmedicine.ru/articles/changes_in_the_volume_of_the_peripheral_blood_flow_by_using_kinesio_taping.htm
- Kase, K., Hashimoto, T., Okane, T., & Association, K. T. (2003). *Kinesio taping perfect manual: Amazing taping therapy to eliminate pain and muscle disorders*. New York: Kinesio USA.
- Kaya, E., Zinnuroglu, M., & Tugcu, I. (2011). Kinesio taping compared to physical therapy modalities for the treatment of shoulder impingement syndrome. *Clinical Rheumatology*, 30(2), 201-207.
- Kibler, W. B., & McMullen, J. (2003). Scapular dyskinesis and its relation to shoulder pain. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 11(2), 142-151.
- Kirchhoff, C., & Imhoff, A.B. (2010). Posterosuperior and anterosuperior impingement of the shoulder in overhead athletes—evolving concepts. *International Orthopaedics*, 34(7), 1049-1058.
- Kneeshaw, D. (2002). Shoulder taping in the clinical setting. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 6(1), 2-8.
- Laura Schmitt, M., Snyder-Mackler, A. L., & ATC, S. (1999). Role of scapular stabilizers in etiology and treatment of impingement syndrome. *Journal of Orthopedic and Sport Physical Therapy*, 29(1), 31-38.
- Lee, J.H., & Yoo, W.G. (2012). Effect of scapular elevation taping on scapular depression syndrome: a case report. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 25(3), 187-191.
- Leong, H.T., Tsui, S., Ying, M., Leung, V.Y.F., & Fu, S.N. (2012). Ultrasound measurements on acromio-humeral distance and supraspinatus tendon thickness: Test–retest reliability and

- correlations with shoulder rotational strengths. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 15(4), 284-291.
- Lin, J.J., Hung, C.J., & Yang, P.L. (2011). The effects of scapular taping on electromyographic muscle activity and proprioception feedback in healthy shoulders. *Journal of Orthopaedic Research*, 29(1), 53-57.
- Lintner, D., Mayol, M., Uzodinma, O., Jones, R., & Labossiere, D. (2007). Glenohumeral internal rotation deficits in professional pitchers enrolled in an internal rotation stretching program. *The American Journal of Sports Medicine*, 35(4), 617-621.
- Liu, Y.H., Chen, S.M., Lin, C.Y., Huang, C.I., & Sun, Y.N. (2007). *Motion tracking on elbow tissue from ultrasonic image sequence for patients with lateral epicondylitis*. Paper presented at the Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society.
- Lord Jr, J., & Rosati, L.M. (1971). Thoracic-oulet syndromes. *Clinical Symposia*, 23(2), 1-32.
- Ludewig, P.M., & Braman, J.P. (2011). Shoulder impingement: biomechanical considerations in rehabilitation. *Manual Therapy*, 16(1), 33-39.
- Ludewig, P.M., & Cook, T.M. (2000). Alterations in shoulder kinematics and associated muscle activity in people with symptoms of shoulder impingement. *Physical Therapy*, 80(3), 276-291.
- Mayerhoefer, M.E., Breitenseher, M.J., Wurnig, C., & Roposch, A. (2009). Shoulder impingement: relationship of clinical symptoms and imaging criteria. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 19(2), 83-89.
- McClure, P.W., Michener, L.A., & Karduna, A.R. (2006). Shoulder function and 3-dimensional scapular kinematics

- in people with and without shoulder impingement syndrome. *Physical therapy*, 86(8), 1075-1090.
- Meister, K. (2000). Injuries to the shoulder in the throwing athlete. Part one: Biomechanics/pathophysiology/classification of injury. *The American Journal of Sports Medicine*, 28(2), 265-275.
- Merolla, G., De Santis, E., Campi, F., Paladini, P., & Porcellini, G. (2010). Supraspinatus and infraspinatus weakness in overhead athletes with scapular dyskinesis: strength assessment before and after restoration of scapular musculature balance. *Musculoskeletal Surgery*, 94(3), 119-125.
- Meyer, A., Klouche, S., Bauer, T., Rousselin, B., & Hardy, P. (2011). Residual inferior glenohumeral instability after arthroscopic Bankart repair: radiological evaluation and functional results. *Orthopaedics and Traumatology, Surgery and Research*, 97(6), 590-594.
- Michener, L.A., Yesilyaprak, S.S.S., Seitz, A. L., Timmons, M. K., & Walsworth, M.K. (in press). Supraspinatus tendon and subacromial space parameters measured on ultrasonographic imaging in subacromial impingement syndrome. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*.
- Miller, P., & Osmotherly, P. (2009). Does scapula taping facilitate recovery for shoulder impingement symptoms? A pilot randomized controlled trial. *The Journal of Manual and Manipulative Therapy*, 17(1), E6-E13.
- Mohseni-Bandpei, M. A., Keshavarz, R., Minoonejhad, H., Mohsenifar, H., & Shakeri, H. (2012). Shoulder Pain in Iranian Elite Athletes: The Prevalence and Risk Factors. *Journal of Manipulative Physiological Therapeutics*, 35(7), 541-548.

- Monroy, J. A., Powers, K. L., Gilmore, L. A., Uyeno, T. A., Lindstedt, S. L., & Nishikawa, K. C. (2012). What is the role of titin in active muscle? *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 40(2), 73-78.
- Moorman, C., Warren, R., Deng, X., Wickiewicz, T., & Torzilli, P. (2011). Role of coracoacromial ligament and related structures in glenohumeral stability: a cadaveric study. *Journal of Surgical Orthopaedic Advances*, 21(4), 210-217.
- Myers, J.B., Hwang, J.H., Pasquale, M. R., Blackburn, J.T., & Lephart, S.M. (2009). Rotator cuff coactivation ratios in participants with subacromial impingement syndrome. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 12(6), 603-608.
- Neer, C. (1971). The rheumatoid shoulder. *The Surgical Management of Rheumatoid Arthritis*. Philadelphia, PA: JB Lippincott, 117-127.
- Ogston, J.B., & Ludewig, P.M. (2007). Differences in 3-dimensional shoulder kinematics between persons with multidirectional instability and asymptomatic controls. *The American Journal of Sports Medicine*, 35(8), 1361-1370.
- Page, P. (2011). Shoulder muscle imbalance and subacromial impingement syndrome in overhead athletes. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 6(1), 51-58.
- Phadke, V., Camargo, P., & Ludewig, P. (2009). Scapular and rotator cuff muscle activity during arm elevation: a review of normal function and alterations with shoulder impingement. *Revista Brasileira De Fisioterapia*, 13(1),

1-9.

- Røe, C., Brox, J., Saugen, E., & Vøllestad, N. (2000). Muscle activation in the contralateral passive shoulder during isometric shoulder abduction in patients with unilateral shoulder pain. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, *10*(2), 69-77.
- Reddy, A. S., Mohr, K. J., Pink, M. M., & Jobe, F. W. (2000). Electromyographic analysis of the deltoid and rotator cuff muscles in persons with subacromial impingement. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, *9*(6), 519-523.
- Rowe, C., Zarins, B., & Ciullo, J. (1984). Recurrent anterior dislocation of the shoulder after surgical repair. Apparent causes of failure and treatment. *The Journal of Bone and Joint Surgery. American Volume*, *66*(2), 159.
- Seitz, A. L., McClure, P. W., Finucane, S., Boardman III, N. D., & Michener, L. A. (2011). Mechanisms of rotator cuff tendinopathy: Intrinsic, extrinsic, or both? *Clinical Biomechanics*, *26*(1), 1-12.
- Shiro, Y., Arai, Y.C. P., Matsubara, T., Isogai, S., & Ushida, T. (2012). Effect of muscle load tasks with maximal isometric contractions on oxygenation of the trapezius muscle and sympathetic nervous activity in females with chronic neck and shoulder pain. *BioMed Central Musculoskeletal Disorders*, *13*(1), 146.
- Silva, R.T., Hartmann, L.G., de Souza Laurino, C.F., & Biló, J. R. (2010). Clinical and ultrasonographic correlation between scapular dyskinesia and subacromial space measurement among Junior elite tennis players. *British Journal of Sports Medicine*, *44*(6), 407-410.
- Simoneau, G.G., Degner, R.M., Kramper, C.A., & Kittleson,

- K.H. (1997). Changes in ankle joint proprioception resulting from strips of athletic tape applied over the skin. *Journal of Athletic Training*, 32(2), 141.
- Simsek, H.H. (2013). Does Kinesio taping in addition to exercise therapy improve the outcomes in subacromial impingement syndrome? A randomized, double-blind, controlled clinical trial. *Acta Orthopaedica et Traumatologica Turcica*, 47(2), 104-110. doi: 10.3944/aott.2013.2782
- Smith, M., Sparkes, V., Busse, M., & Enright, S. (2009). Upper and lower trapezius muscle activity in subjects with subacromial impingement symptoms: Is there imbalance and can taping change it? *Physical Therapy in Sport*, 10(2), 45-50.
- Stefko, J. M., Tibone, J. E., Cawley, P. W., ElAttrache, N. E., & McMahan, P. J. (1997). Strain of the anterior band of the inferior glenohumeral ligament during capsule failure. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, 6(5), 473-479.
- Struyf, F., Nijs, J., Baeyens, J. P., Mottram, S., & Meeusen, R. (2011). Scapular positioning and movement in unimpaired shoulders, shoulder impingement syndrome, and glenohumeral instability. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 21(3), 352-358.
- Thelen, M.D., Dauber, J.A., & Stoneman, P.D. (2008). The clinical efficacy of kinesio tape for shoulder pain: a randomized, double-blinded, clinical trial. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 38(7), 389-395.
- Thomas, G.D., & Segal, S.S. (2004). Neural control of muscle

- blood flow during exercise. *Journal of Applied Physiology*, 97(2), 731-738.
- Thomas, S.J., Swanik, K.A., Swanik, C., & Huxel, K.C. (2009). Glenohumeral rotation and scapular position adaptations after a single high school female sports season. *Journal of Athletic Training*, 44(3), 230-237.
- Turkel, S., Panio, M., Marshall, J., & Girgis, F. (1981). Stabilizing mechanisms preventing anterior dislocation of the glenohumeral joint. *The Journal of bone and joint surgery. American Volume*, 63(8), 1208-1217.
- Wadsworth, D., & Bullock-Saxton, J. (1997). Recruitment patterns of the scapular rotator muscles in freestyle swimmers with subacromial impingement. *International Journal of Sports Medicine*, 18(8), 618-624.
- White, C.E., Dedrick, G. S., Apte, G.G., Sizer, P.S., & Brismée, J.M. (2012). The effect of isometric shoulder internal and external rotation on the acromiohumeral distance. *American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*, 91(3), 193-199.

受試者同意書

(一) 試驗簡介：

藉由運動貼紮與運動訓練等方式來改善過頂運動員在運動活動中肩部疼痛與不適感，是近年來運動場上較常使用之方法。

本實驗計畫將探討針對特定肌群採取運動貼紮與運動訓練後對肩峰鎖骨關節下空間距離之影響。本實驗所使用之運動貼布為肌內效貼布 (Kinesio taping)，並非坊間診所所使用之藥用貼布，無含任何藥物成分，且過去研究顯示本實驗使用之肌內效貼布，並不會對身體造成不良影響。

(二) 試驗目的：

本研究的目的是在於探討運動貼紮與運動訓練後對肩峰鎖骨下空間的影響，這對於過頂投擲運動員的肩部健康非常重要。

(三) 試驗之主要納入與排除條件：

1. 納入條件：

本研究對象自「國立台灣體育運動大學」學生共 30 名，其中 15 位為非運動專項學系之男性大學生，於入學前未經過專項運動訓練、無規律運動習慣與 15 位為運動專項學系之男性大學生，於入學前有經過專項運動訓練、有規律運動訓練習慣之男性大學生作為受試者，年齡 20-22 歲。參與本實驗之前，均先以特殊徒手檢測疼痛弧、Neer's test、Jobe test 來檢測肩夾擠症候群，並以 Hawkins' test 篩選剔除具有肩上盂唇前後病變或有肩關節手術經驗等可

能影響肩峰鎖骨關節下空間大小的因素，藉以排除不良之影響因素。

2. 排除條件：

具有肩關節有手術經驗，並以特殊徒手檢測 Hawkins' test 篩選具有肩盂唇前後病變等可能影響肩峰鎖骨關節下空間大小的因素。

(四) 試驗方法及相關檢驗：

我將接受 3 次檢測。實驗為期六週，當中有三階段：第一階段為收取基本數據檢測、第二階段為運動貼紮後檢測、第三階段為運動訓練課程後檢測。運動訓練課程為期四週，在訓練後可能會出現中等程度肌肉酸痛。

在試驗期間三階段流程皆有運動測試，在運動測試後可能會出現輕微程度肌肉酸痛。並在試驗期間將有共 3 次抽血檢測，每次抽血約 20ml。我已明確被告知在實驗期間第三階段（第 3-6 週），將接受為期四週，由研究主持人參照美國職棒西雅圖水手隊訓練課表改良制訂的肩部肌群訓練課程。

在研究期間將接受等速肌力、肌肉電訊號與超音波成像測試，研究測試將針對肩部外展動作 (shoulder abduction)，於等速肌力儀以固定角度 0° 、 30° 、 60° ，固定力量 100%、55%、35% 最大肌力進行測試，各角度各檢測九次，同時記錄在各角度力量下肌群收縮期間肩部的上、下斜方肌、前鋸肌之肌肉電訊號與肩峰鎖骨關節下空間之超音波成像，每次測試之間可依照自覺的體能狀況，休息最長達一分鐘。

在測試期間，不可抽菸或喝酒，並盡量維持固定的生活作息、飲食與運動訓練。在每次檢測前一天晚上 12 點後就不能吃東西，在測試當天，將於空腹時到達實驗室，接受抽血檢查。將由合格護士、護理師或醫檢師自肘靜脈抽血，每次測試抽血 1 次，試驗期間

共 3 次，每次抽血約 20ml，血液樣本用於分析各種損傷生化指標，此測試可瞭解運動貼紮與運動訓練後血液生化指標狀況。抽血時可能會感覺稍微的疼痛。

我確定了解所有試驗流程並明白試驗期間需要抽血 3 次。

我將確認下列實驗流程：

1. 我 同意 / 不同意 接受運動貼紮檢測與運動訓練課程。
2. 我 同意 / 不同意 接受抽血檢測。

(五) 可能產生之副作用、發生率及處理方法：

實驗期間全程有『國立臺灣體育運動大學』培訓之運動傷害防護員陪同，這次試驗運動貼紮、運動訓練、肩峰鎖骨關節下空間超音波成像、肌肉力量電訊號測試以及抽血的所有程序皆有專業人士完成。在運動測驗期間可能會有輕、中等程度的肌肉損傷或痠痛，且運動訓練期間可能會有中等程度的肌肉酸痛感，運動訓練期間雖有肌肉痠痛症狀出現，但在訓練後將有改善肩夾擠症候群所產生之不適症狀。實驗期間由主持人洪暉副教授（具運動科學與運動傷害防護背景，另具備有 EMT、ACLS、ETTC 證照、受過肌內效協會專業課程認證）負責體能檢測與運動貼紮、運動訓練流程，抽血將由具有合格執照之護士、護理師或醫檢師執行。研究人員石雅智、張軒浩（國立臺灣體育運動大學運動傷害防護員）將協助體能檢測、體能訓練實施。專項運動訓練課程之動作將由研究主持人參照美國職棒西雅圖水手隊訓練課表改良制訂，並

監督指導研究人員執行訓練動作。

本實驗所實施的運動測試，盡可能模擬肩關節外展動作，不至於有任何傷害。最大肌力測試後，將在醫師監督下，測量上肢段圍之變化，並以超音波儀(terason t3000 ultrasound system, Terason, USA)檢測肩峰鎖骨關節下空間之超音波回音狀況，藉以判讀是否出現空間距離大小之改變，並配合血液生化損傷指標一併判定肌腱、韌帶損傷程度，作為受試者保護機制之一。即使萬一發生受傷，研究人員為國立臺灣體育運動大學培訓之運動傷害防護員，並具有 EMT 資格，現場亦備有運動傷害防護包之醫療設施，可給予立即之醫療照顧，若情況嚴重，則可透過本校衛生保健組轉送特約醫院治療。唯抽血過程，若傷口有流血現象，將由護理師或醫檢師採壓迫方式止血，僅少數人會出現淤青、疼痛數天的症狀。

本實驗運動貼紮與其他研究相近，過去研究也顯示這些貼布是安全且可為人體所接受。

(六) 其他替代療法及說明：本次研究計畫不適用。

(七) 試驗預期效益：

1. 在臨床治療上本研究計畫可提供醫生、物理治療師在治療有肩關節夾擠症狀之患者重要參考指標。
2. 在學術貢獻上本研究可在學術發表時提供運動貼紮與訓練對肩部傷害後續機轉一研究方向，以利後續研究之重要參考。
3. 實用價值方面可提供教練在運動訓練運用上預防運動員可能在運動訓練時受傷之重要參考。
4. 這次研究可提供研究人員在運動貼紮、運動訓練相關運用之學習經驗。

(八) 試驗進行中受試者之禁忌、限制與應配合之事項：

1. 受試者在參與研究期間儘量減少飲用酒精類或含有

咖啡因之飲品，維持固定的生活作息、飲食，避免額外的運動訓練。

2. 受試者將接受 3 次檢測，每次檢測為期 1 天，其間包括抽血、最大肌力測試。

受試者將接受為期四週之運動訓練，由運動傷害防護員監督參與者運動訓練動作，而運動訓練課程之動作由研究主持人參照美國職棒西雅圖水手隊訓練課表改良制訂。

(九) 機密性：

受試者之姓名皆以無法辨識之數字代碼取代，相關電腦檔案資料皆設置密碼，並儲存於需要由不同密碼開機之電腦中，密碼僅有本研究相關人員知道。研究相關紙本資料皆放置於加鎖之檔案櫃中，鑰匙由主持人保管。所採集的血樣檢體也絕對不會外流。試驗所得資料可能發表於學術性雜誌，但不會公布受試者姓名。除了有關機構依法調查外，研究人員將盡力維護受試者的個人隱私。

(十) 損害補償與保險：

1. 受試者不需要額外負擔任何與本試驗相關之費用。
2. 您不會因為簽署本同意書，而喪失在法律上的任何權利。

試驗期間若發生重大傷害時，將送至中國醫藥大學附設醫院救治。

(十一) 受試者權利：

1. 洪副教授暉（計畫主持人）於本試驗所提供貼布為肌內效貼布（Kinesio taping[®]），如果運動貼紮、運動訓練、運動測試或採血後，若發生由依計畫執行

引起之傷害時，洪副教授暉將依法負損害賠償責任。

2. 研究過程中有關的任何新發現，或可能影響受試者繼續參與研究工作意願之同意書內容之重大變動資料，都將盡快提供給受試者。
3. 試驗期間洪副教授暉與研究相關人員不負責評核受測者在校學業表現。
4. 如果受試者在研究過程中對研究工作性質產生疑問，對身為受試者之權利有意見或確信因參與研究而受害時，可隨時與洪副教授暉聯絡，電話 04-22213108 分機 2227。
5. 為進行研究工作，受試者必須接受洪副教授暉的照顧。如果受試者現在或於研究期間有任何問題或狀況，請不必客氣，聯絡洪副教授暉，手機：0933-407051。
6. 受試者可隨時撤回同意並中止參與研究，此決定並不會影響任何在校權益。
7. 如受試者因任何理由欲中止研究之參與，請聯絡洪副教授暉即可，電話：04-22213108 分機 2227
8. 如果您(受試者)在試驗過程中對試驗性質產生疑問，對您的權利有意見或懷疑因參與研究而受傷害時，可向中國醫藥大學附設醫院人體試驗委員會申訴，申訴電話：04-22052121 分機 1925-1927，或向國立臺灣體育運動大學運動健康科學系聯絡，聯絡電話：04-22213108 分機 1302-1304，e-mail：shsdept@ntupes.edu.tw，地址：404 台中市北區力行路 271 號。

本同意書一式 2 份，洪副教授暉將同意書副本交給您，並已完整說明本研究之性質與目的。洪副教授暉已回答您有關運動貼紮與運動訓練對研究的問題。

(十二) 試驗之退出與中止：

1. 您可自由決定是否參加本試驗；試驗過程中也可隨時撤銷同意，退出試驗，不需任何理由。
2. 中途退出研究，我的檢體及資料之處理方法：
 我同意已收集及已分析的檢體與資料繼續被使用。
 我不同意已收集的檢體與資料被使用，但同意已分析的檢體及資料可以繼續被使用。

我不同意已收集及已分析的檢體及資料繼續被使用(但已無法連結到個人資料者或已被公開發表者不在此限)。

(十三) 簽名：

主要主持人、或協同主持人已詳細解釋有關本研究計畫中上述研究方法的性質與目的，及可能產生的危險與利益。

1. 試驗主持人/協同主持人簽名：_____

日期：_____年_____月_____日

2. 受試者已詳細瞭解上述研究方法及其所可能產生的危險與利益，有關本試驗計畫的疑問，業經試驗主持人詳細予以解釋。

本人同意接受為臨床試驗計畫的自願受試者。

受試者簽名：_____

日期：_____年_____月_____日

3. 見證人姓名：(_____)

與受試者關係：_____

見證人簽名：_____

日期：_____年_____月_____日

身分證字號：_____ 聯絡電話：_____

通訊地址：

附錄二、貼紮流程圖

一、上斜方肌

1. 在肩峰最高處做定帶，貼布不帶張力。
2. 下方貼布沿肩胛脊上方貼往第四胸椎，帶120%-130%張力。



3. 上方貼布帶120%-130%張力沿上斜方肌邊緣貼往診骨下緣。



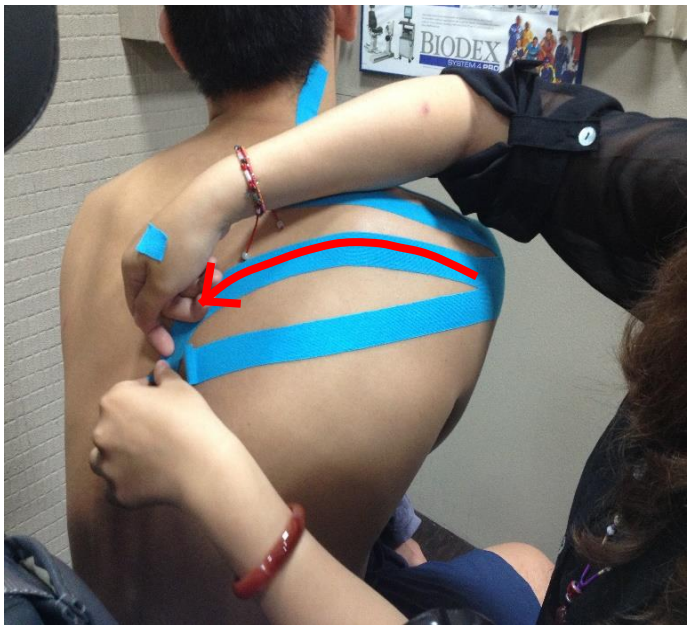
附錄二、貼紮流程圖

二、下斜方肌

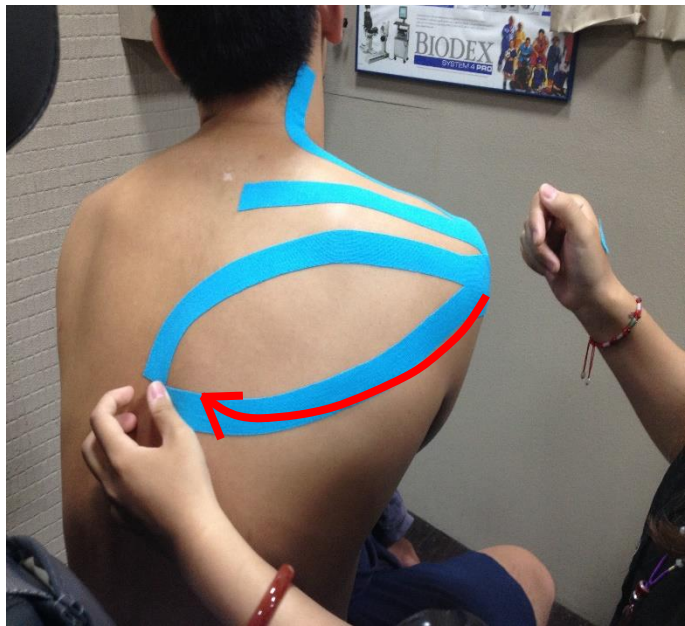
1. 在肩峰最高處略低於上斜方肌定位處做定帶，貼布不帶張力。



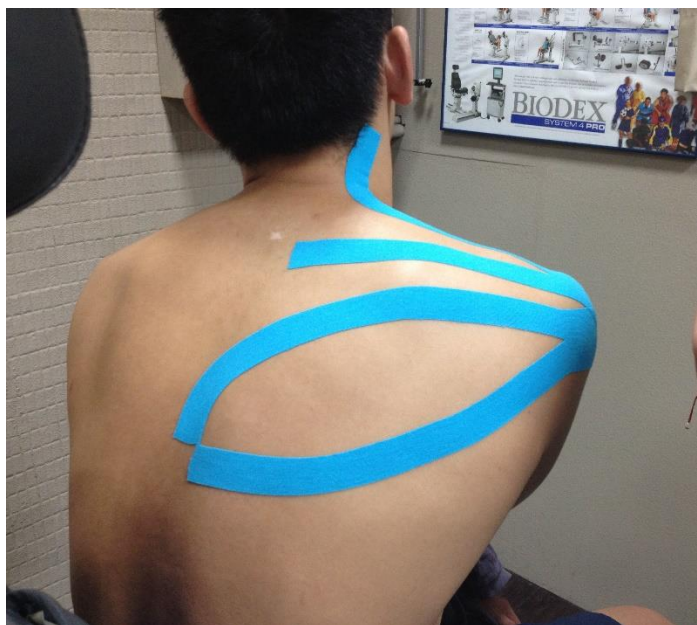
2. 上方貼布帶 120% - 130% 張力沿肩胛脊下方帶往第六胸椎。



3. 下方貼布帶
120% - 130%
張力沿肩胛
骨下角帶往
第十二胸椎
作包覆。



4. 完成圖



附錄二、貼紮流程圖

三、前鉅肌

1. 肩胛骨下角處做定帶，貼布不帶張力。



2. 上方貼布帶 120%-130% 張力沿上前鉅肌貼往第七肋骨處。

3. 下方貼布帶 120%-130% 張力沿上前鉅肌貼往第九肋骨處包覆。

4. 完成圖。

